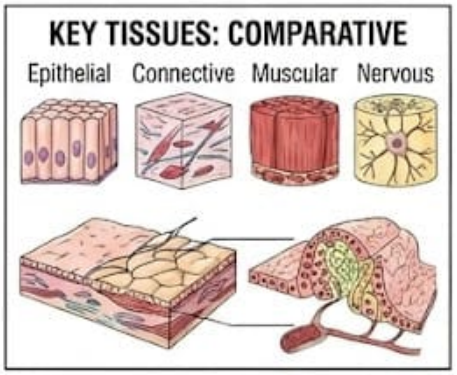
GRADE 11 BIOLOGY

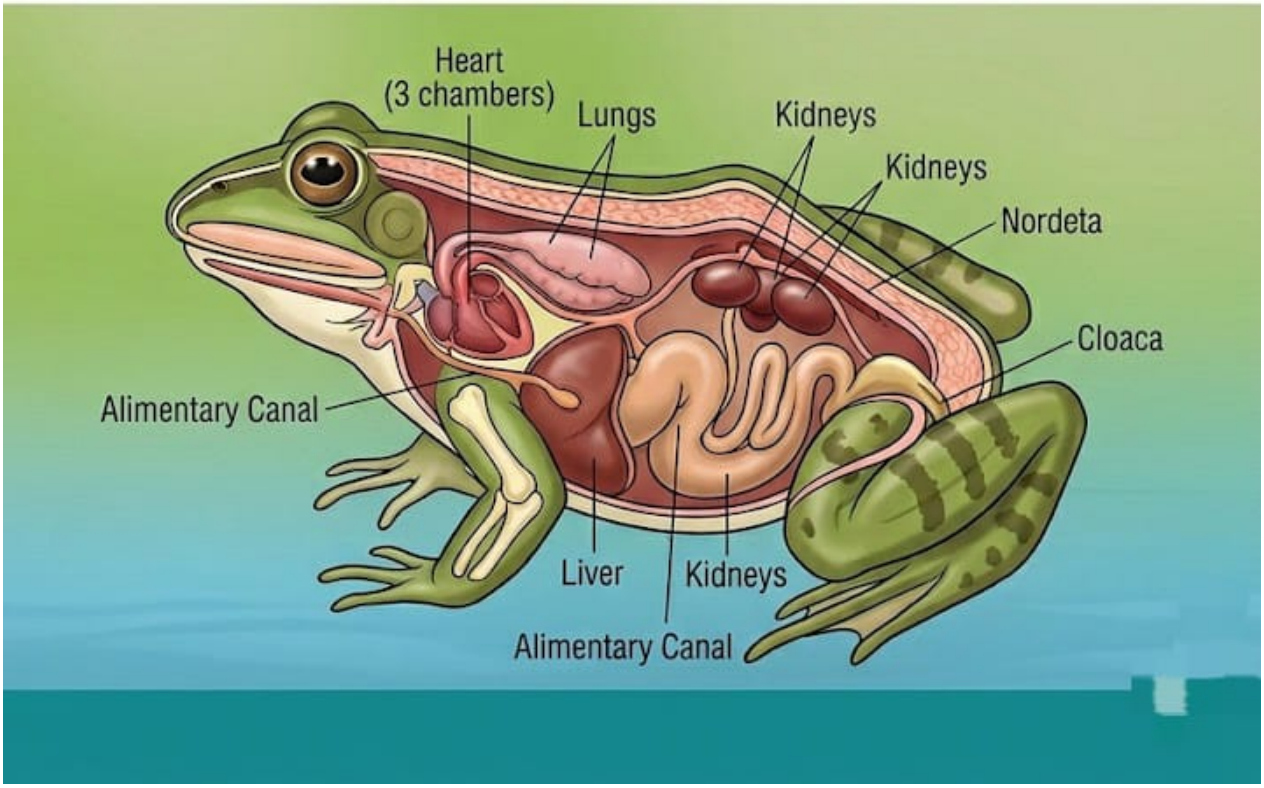
BY SHAKIL UDDIN ANSARI

STRUCTURAL ORGANISATION OF ANIMALS

A PRACTICAL STUDY: FROG

Note: Study the diagrams carefully for anatomy and tissue organization.





🎉 मजेदार Mnemonics

👉 याद रखने के लिए एक झकास लाइन:

"किड्डी डक थाई जर्म पका"

🔑 मतलब:

- **किड्डी** → Kidney tubules
- **डक** → Ducts of glands
- **थाई** → Thyroid follicles
- **जर्म** → Germinal epithelium of ovary
- **पका** → Pancreatic ducts

✅ Quick Button-Style Mnemonic (मज़ेदार यादगारी)

Organ	Epithelium	Mnemonic Hint
Kidney tubules	Simple cuboidal	किड्डी
Ducts of glands	Simple cuboidal	डक
Thyroid follicles	Simple cuboidal	थाई
Germinal epithelium (Ovary)	Simple cuboidal	जर्म
Pancreatic ducts	Simple cuboidal	पका

🔹 Tissues के नाम:

1. Epithelial
2. Connective
3. Muscular
4. Neural

🔹 Mnemonic (MMS):

👉 "Ek Chhota Mitha Nariyal"

- Ek → Epithelial
- Chhota (C) → Connective
- Mitha (M) → Muscular
- Nariyal (N) → Neural

🔹 याद करने का तरीका:

जब भी चारों tissues याद करने हों तो दिमाग में यह लाइन लाएँ:

"Ek Chhota Mitha Nariyal" 🌴🥥

इससे चारों नाम sequence में आसानी से याद रहेंगे।

💠 **English Sentence:**

Function of Epithelial Tissue — Epithelial tissue performs different functions such as protection, filtration, diffusion, secretion and excretion.

💠

Epithelial tissue ke kaam: Ye suraksha (Protection), chhanai (Filtration), prasar (Diffusion), sravan (Secretion) aur utsarjan (Excretion) kar

---

✅ **Mazedar Mnemonic:**

👉 **"Pyaare Faltu Dost Sada Enjoy karte hain"**

- **P = Protection (Suraksha)**
- **F = Filtration (Chhanai)**
- **D = Diffusion (Prasar)**
- **S = Secretion (Sravan)**
- **E = Excretion (Utsarjan)**

Simply Epithelium

🔹 List to Remember

1. Squamous Epithelial
2. Columnar Epithelial
3. Glandular Epithelial
4. Cuboidal Epithelial
5. Pseudostratified Epithelial

🔹

👉 "सुनहरी छोटी गुलाब की प्याली"

- सु = Squamous
- छो = Columnar (छोटी → Columnar लंबी पतली कोशिकाएँ)
- गु = Glandular (गुलाब → ग्रंथियाँ)
- क = Cuboidal (क्यूब = डिब्बा जैसा)
- प्या = Pseudostratified (प्याली → नकली कई परतों जैसी)

🔹 English Style Mnemonic

👉 "Some Clever Girls Can Play"

- Some = Squamous
- Clever = Columnar
- Girls = Glandular
- Can = Cuboidal
- Play = Pseudostratified

अब मैं आपको Simple Epithelium (Blood vessels, Lymph vessels, Heart, Respiratory system) के लिए **एक नया और और भी आसान** mnemonic देता हूँ।

🔹 **Examples to remember:**

1. Blood vessels
2. Lymph vessels
3. Heart
4. Respiratory system

✨ **New Mnemonic (English + Hindi mix):**

"Bade Logo Har Roz"

👉 Explanation:

- **Bade (B)** = Blood vessels
- **Logo (L)** = Lymph vessels
- **Har (H)** = Heart
- **Roz (R)** = Respiratory system

याद रखने का नया आसान तरीका —

"बड़े लोग हर रोज़"

- बड़े (B) = Blood vessels
- लोग (L) = Lymph vessels
- हर (H) = Heart
- रोज़ (R) = Respiratory system

🔹 **English Sentence:**

They are found in the lining of blood vessels, lymph vessels, heart, peritoneum, pleura, Bowman's capsule, thin segment of loop of Henle and air sacs of lungs.

🔹 **Hindi Translation**

ये ब्लड वेसल्स, लसीका (lymph) वेसल्स, दिल (heart), पेरीटोनियम (peritoneum), प्लूरा (pleura), बॉमन कैप्सूल (Bowman's capsule), लूप ऑफ़ हेनले (loop of Henle) के पतले हिस्से और फेफड़ों की एयर सैक्स (air sacs) की लाइनिंग में पाए जाते हैं।

Simple Squamous epithelium ex:-

✨ **Learning Mnemonic (याद रखने का आसान तरीका):**

👉 " Bade Log Har Party Pe Baatein Lete Aasaan se. "

- **B** → Blood vessels
- **L** → Lymph vessels
- **H** → Heart
- **P** → Peritoneum
- **P** → Pleura
- **B** → Bowman's capsule
- **L** → Loop of Henle (thin segment)
- **A** → Air sacs of lungs

📌 Mnemonic: "Some Intelligent Guys"

- S → Stomach
- I → Intestine
- G → Gall bladder

simple columnar epithelium पाए जाते हैं।

👉 Is mnemonic ko yaad kar lo, jaise hi “Simple Columnar Epithelium” ka naam aayega, turant dimag mein “Some Intelligent Guys” aayega aur aapko **Stomach, Intestine, Gall bladder** yaad ho jayega.

- **English Sentence:**

As their name suggests, ciliated columnar epithelial cells are rectangular in shape and have hair-like protrusions called cilia, the cells nuclei are found towards the base and are often elongated, plays a role of clearing or moving substances or very small foreign bodies. Ciliated columnar epithelium is found in the respiratory tract where mucous and air are pushed away to clear the respiratory tract, e.g. fallopian tube and ependyma of brain and spinal cord.

- **Hindi Translation (लोकल अंदाज़):**

नाम से ही पता चलता है कि सिलियेटेड कॉलमर एपिथीलियल सेल्स आयत (rectangular) आकार के होते हैं और इनमें बाल जैसे निकले हुए हिस्से होते हैं जिन्हें Cilia कहते हैं। इन सेल्स का न्यूक्लियस नीचे की तरफ़ पाया जाता है और ज़्यादातर लम्बा होता है। ये सेल्स चीज़ों को साफ़ करने या बहुत छोटे बाहरी कणों को हटाने का काम करते हैं। सिलियेटेड कॉलमर एपिथीलियम रेस्पिरेटरी ट्रैक्ट में पाया जाता है जहाँ म्यूकस और हवा को हटाकर रेस्पिरेटरी ट्रैक्ट को साफ़ किया जाता है। जैसे कि फ़ालोपियन ट्यूब और ब्रेन व स्पाइनल कॉर्ड का एपेन्डाइमा।

- **English Sentence:**

Stereocilia are the projections in the pseudostratified columnar epithelium cells, these are cylindrical non-motile. They are found in some parts of the male reproductive tract such a epididymis and vas deferens. Pseudostratified epithelium provide protection, helps in secretion of the semen in the male urethra.

- **Hindi Translation (आसान लोकल अंदाज़):**

Stereocilia, pseudostratified columnar epithelium सेल्स में निकली हुई projections होती हैं। ये सिलिंडर जैसी होती हैं और हिलती-डुलती (non-motile) नहीं होतीं। ये मर्द के reproductive tract के कुछ हिस्सों में मिलती हैं जैसे epididymis और vas deferens। Pseudostratified epithelium बचाव (protection) करता है और male urethra में semen के secretion में मदद करता है।

- **English Sentence:**

If the columnar or cuboidal cells bear cilia on their free surface they are called ciliated epithelium.

Their function is to move particles or mucus in a specific direction over the epithelium.

They are mainly present in the inner surface of hollow organs like bronchioles and fallopian tubes.

- **Hindi Translation (आसान लोकल अंदाज़):**

अगर columnar या cuboidal सेल्स की ऊपर वाली सतह (free surface) पर cilia मौजूद हों तो उन्हें **ciliated epithelium** कहा जाता है।

इनका काम particles या mucus को एक खास दिशा में epithelium की सतह पर हिलाना या ले जाना होता है।

ये ज़्यादातर खोखले अंगों (hollow organs) की अंदरूनी सतह पर पाए जाते हैं, जैसे bronchioles और fallopian tubes।

🔹 **English Sentence:**

Glandular Epithelium

→ Glandular epithelium is a kind of epithelial tissue that produces and releases a variety of secretory products.

"Glands"

→ Some of the columnar or Cuboidal cells get specialised for secretion and are called glandular epithelium.

→ They are mainly of two types: unicellular, consisting of isolated glandular cells (Goblet cells of the alimentary canal), and multicellular, consisting of cluster of cells (salivary gland).

🔹 **Hindi Translation (लोकल अंदाज़):**

ग्लैंड्युलर एपिथीलियम

→ ग्लैंड्युलर एपिथीलियम एक तरह का एपिथीलियल टिशू है जो तरह-तरह के सेक्रीटरी प्रोडक्ट्स बनाता और रिलीज़ करता है।

"ग्लैंड्स"

→ कुछ कॉलमर या क्यूबॉइडल सेल्स सेक्रीशन के लिए स्पेशलाइज़ हो जाते हैं और इन्हें ग्लैंड्युलर एपिथीलियम कहा जाता है।

→ ये ज़्यादातर दो तरह के होते हैं: यूनिसेल्यूलर, जिसमें अलग-अलग ग्लैंड्युलर सेल्स होते हैं (एलिमेंटरी कैनाल के गॉब्लेट सेल्स), और मल्टीसेल्यूलर, जिसमें सेल्स का क्लस्टर होता है (सलाइवरी ग्लैंड)।

🔹 **English Sentence:**

On the basis of the mode of pouring of their secretions, glands are divided into two categories namely exocrine, endocrine and heterocrine glands.

- "Exocrine gland" secrete mucus, saliva, earwax, oil, milk, digestive enzymes and other cell products. Their products are released through ducts and tubes.
- "Endocrine glands" do not have ducts. Their products called hormones are secreted directly into the fluid bathing the gland.
- "Heterocrine glands" are those glands which have both exocrine and endocrine part such as Pancreas because it secretes the hormone insulin into the blood which is an endocrine function and enzymes into the digestive tract which is an exocrine function.

🔹 **Hindi Translation (लोकल अंदाज़):**

उनके सेक्रीशन्स को बाहर निकालने के तरीके के आधार पर, ग्लैंड्स दो कैटेगरी में बांटे जाते हैं जिन्हें एक्सोक्राइन, एंडोक्राइन और हेटरोक्राइन ग्लैंड्स कहते हैं।

- "एक्सोक्राइन ग्लैंड" म्यूकस, सलाइवा, ईयरवैक्स, ऑयल, मिल्क, डाइजेस्टिव एन्ज़ाइम्स और दूसरे सेल प्रोडक्ट्स सिक्रेट करता है। इनके प्रोडक्ट्स डक्ट्स और ट्यूब्स के ज़रिये रिलीज़ होते हैं।
- "एंडोक्राइन ग्लैंड्स" में डक्ट्स नहीं होते। इनके प्रोडक्ट्स जिन्हें हार्मोन कहा जाता है, सीधे उस फ्लूइड में सिक्रेट होते हैं जो ग्लैंड को घेरता है।
- "हेटरोक्राइन ग्लैंड्स" वे ग्लैंड्स होते हैं जिनमें एक्सोक्राइन और एंडोक्राइन दोनों पार्ट्स होते हैं, जैसे पैंक्रियास, क्योंकि ये ब्लड में हार्मोन इंसुलिन सिक्रेट करता है जो एंडोक्राइन फंक्शन है, और डाइजेस्टिव ट्रैक्ट में एन्ज़ाइम्स सिक्रेट करता है जो एक्सोक्राइन फंक्शन है।

- **English Sentence:**

EXTENDED LEARNING

Types of gland on the basis of part involved in secretion:

1. **Holocrine Glands:** The product of secretion is shed with the whole cell leading to its destruction e.g., oil gland.
2. **Merocrine Glands:** When the secretory granules leave the cell exocytosis, the gland are called merocrine glands e.g., sweat gland.
3. **Apocrine Gland:** The apical portion of the cytoplasm is discharged e.g., mammary gland.

- **Hindi Translation (लोकल अंदाज़):**

एक्सटेंडेड लर्निंग

सेक्रीशन में शामिल पार्ट के आधार पर ग्लैंड्स के प्रकार:

1. **होलोक्राइन ग्लैंड्स:** सेक्रीशन का प्रोडक्ट पूरे सेल के साथ निकलता है जिससे सेल डेस्ट्रॉय हो जाता है, जैसे ऑयल ग्लैंड।
2. **मेरोक्राइन ग्लैंड्स:** जब सेक्रीटरी ग्रैन्यूल्स सेल को एक्सोसाइटोसिस के ज़रिये छोड़ते हैं, तो उस ग्लैंड को मेरोक्राइन ग्लैंड कहते हैं, जैसे स्वेट ग्लैंड।
3. **एपोक्रीन ग्लैंड:** साइटोप्लाज़्म का एपिकल हिस्सा बाहर निकल जाता है, जैसे मैमरी ग्लैंड।

🔹 English Sentence:

Pseudostratified Epithelium

→ Single layer of irregularly shaped columnar cells, touches the basement membrane.

→ Two types of cells are present, i.e., long cells and short cells.

→ The long cells have oval or elongated nuclei however, short cells have rounded nuclei although epithelium is one cell thick, but it gives the appearance of a stratified epithelium, hence it is called pseudostratified epithelium.

🔹 Hindi Translation (लोकल अंदाज़):

प्सूडोस्ट्रैटिफाइड एपिथीलियम

→ अनियमित शेप वाले कॉलमर सेल्स की सिंगल लेयर, बेसमेंट मेम्ब्रेन को छूती है।

→ इसमें दो तरह के सेल्स होते हैं, यानी लंबे सेल्स और छोटे सेल्स।

→ लंबे सेल्स में ओवल या लंबा न्यूक्लियस होता है जबकि छोटे सेल्स में गोल न्यूक्लियस होता है। हालाँकि एपिथीलियम एक सेल मोटा है, लेकिन ये स्ट्रैटिफाइड एपिथीलियम जैसा दिखाई देता है, इसलिए इसे प्सूडोस्ट्रैटिफाइड एपिथीलियम कहते हैं।

- **English Sentence:**

O Glandular epithelium are specialised for secretion.

O A cell, tissue or organ which secretes chemical substances is called gland.

O Liver is the largest gland of the body and lined by glandular epithelium.

O Goblet cells are mucus secreting cells.

- **Hindi Translation (लोकल अंदाज़):**

O ग्लैंड्युलर एपिथीलियम सेक्रीशन के लिए स्पेशलाइज़्ड होता है।

O कोई सेल, टिशू या ऑर्गन जो केमिकल सब्सटेंसेज़ सिक्रेट करता है उसे ग्लैंड कहते हैं।

O लिवर बॉडी का सबसे बड़ा ग्लैंड है और ये ग्लैंड्युलर एपिथीलियम से लाइन होता है।

O गॉब्लेट सेल्स म्यूकस सिक्रेट करने वाले सेल्स होते हैं।

- **English Sentence:**

Pseudostratified Ciliated Columnar Glandular Epithelium [PSCCGE]

→ It is made up of single layer of cells and is a type of stratified epithelium. It is present in the trachea and upper respiratory system. Since it has cilia it helps in directing air flow through the tract.

- **Hindi Translation (लोकल अंदाज़):**

प्सूडोस्ट्रैटिफाइड सिलिएटेड कॉलमर ग्लैंड्युलर एपिथीलियम [PSCCGE]

→ यह सेल्स की सिंगल लेयर से बना होता है और स्ट्रैटिफाइड एपिथीलियम का एक प्रकार है। यह ट्रेकिआ और अपर रेस्पिरेटरी सिस्टम में पाया जाता है। क्योंकि इसमें सिलिया होते हैं, यह ट्रैक्ट के अंदर एयर फ्लो को डायरेक्ट करने में मदद करता है।

🔹 **English Sentence:**

"Compound Epithelium"

→ It is formed of two or more than two layers of cells (multi-layered).

→ Their main function is to provide protection against chemical and mechanical stresses.

→ They cover the dry surface of the skin, the moist surface of Buccal cavity, pharynx, inner lining of ducts of salivary glands and of pancreatic ducts.

🔹 **Hindi Translation (लोकल अंदाज़):**

"कंपाउंड एपिथीलियम"

→ यह दो या दो से ज़्यादा लेयर्स ऑफ सेल्स से बना होता है (मल्टी-लेयर्ड)।

→ इसका मुख्य काम केमिकल और मैकेनिकल स्ट्रेस के खिलाफ प्रोटेक्शन देना है।

→ यह स्किन की ड्राई सरफेस, बक्कल कैविटी की मॉइस्ट सरफेस, फेरिंक्स, सलाईवरी ग्लैंड्स की डक्ट्स की इनर लाइनिंग और पैंक्रियाटिक डक्ट्स को कवर करता है।

🔹 English Sentence:

EXTENDED LEARNING

Types of Compound Epithelium

1. Stratified
2. Transitional

1. Stratified Compound Epithelium:

The stratified squamous epithelium provides protection against mechanical stress, chemical abrasions, and radiation.

Stratified Keratinised Squamous Epithelium:

The stratified squamous keratinised epithelium of the epidermis forms the outermost layer of the skin, protects the body against various external influences, such as mechanical stress, radiation, microbial penetration. Examples of keratinized stratified squamous epithelium include skin, scale of foot and palm.

Stratified Non-keratinised Squamous Epithelium:

The non-keratinized epithelium is a type of stratified squamous epithelium that lacks the protein keratin in the cells. It is found in areas of oral mucosa, esophagus, and vagina.

2. Transitional Epithelium:

The transitional epithelium has ability to stretch. It is also known as the urothelium as it lines the urethra, ureters, and urinary bladder.

🔹 Hindi Translation (**लोकल अंदाज़**):

एक्सटेंडेड लर्निंग

कंपाउंड एपिथीलियम के प्रकार

1. स्ट्रैटिफाइड
2. ट्रांज़िशनल

1. स्ट्रैटिफाइड कंपाउंड एपिथीलियम:

स्ट्रैटिफाइड स्क्वैमस एपिथीलियम मैकेनिकल स्ट्रेस, केमिकल एब्रेशन और रेडिएशन से प्रोटेक्शन देता है।

स्ट्रैटिफाइड केराटिनाइज़्ड स्क्वैमस एपिथीलियम:

एपिडर्मिस का स्ट्रैटिफाइड स्क्वैमस केराटिनाइज़्ड एपिथीलियम स्किन की आउटरमोस्ट लेयर बनाता है और बॉडी को अलग-अलग बाहरी प्रभावों से बचाता है, जैसे मैकेनिकल स्ट्रेस, रेडिएशन, माइक्रोबियल पेनिट्रेशन। इसके उदाहरण हैं स्किन, पैर के तलवे और हथेली की स्केल।

स्ट्रैटिफाइड नॉन-केराटिनाइज़्ड स्क्वैमस एपिथीलियम:

नॉन-केराटिनाइज़्ड एपिथीलियम स्ट्रैटिफाइड स्क्वैमस एपिथीलियम का एक प्रकार है जिसमें सेल्स में प्रोटीन केराटिन नहीं होता। यह ओरल म्यूकोसा, इसोफेगस और वेजाइना में पाया जाता है।

2. ट्रांज़िशनल एपिथीलियम:

ट्रांज़िशनल एपिथीलियम खिंचने की क्षमता रखता है। इसे **यूरोथीलियम** भी कहते हैं क्योंकि यह यूरेथ्रा, यूरेटर्स और यूरिनरी ब्लैडर को लाइन करता है।

🔹 **English Sentence:**

Cell Junctions

All cells in epithelium are held together with little intercellular material. In nearly all animal tissues, specialised junctions provide both structural and functional links between its individual cells.

→ Three types of cell junctions are found in the epithelium and other tissues.

1. Adhering Junction

Perform cementing to keep neighbouring cells together.

→ **Types of Adhering Junction:**

(a) Desmosomes are intercellular junctions that provide strong adhesion between cells.
(b) Hemidesmosomes are multiprotein complexes that facilitate the stable adhesion of basal epithelial cells to the underlying basement membrane.

2. Gap Junction

→ The adjacent cells form gap junctions for intercellular communication and chemical exchange. These junctions do not provide physical support.
→ Gap junctions facilitate the cells to communicate with each other by connecting the cytoplasm of adjoining cells for rapid transfer of ions, small molecules and sometimes big molecules.

3. Tight Junctions (Zona Occludens)

→ Tight junctions help to stop substances from leaking across a tissue.
→ At certain places, the plasma membranes of adjacent cells are tightly packed or even fused together.

🔹 **Hindi Translation (लोकल अंदाज़):**

सेल जंक्शन्स

एपिथीलियम में सभी सेल्स थोड़े-से इंटरसेल्यूलर मटीरियल के साथ एक-दूसरे से जुड़े रहते हैं। लगभग सभी एनिमल टिशूज़ में, स्पेशलाइज़्ड जंक्शन्स स्ट्रक्चरल और फंक्शनल लिंक देते हैं, जिससे हर एक सेल आपस में जुड़ा रहता है।

→ एपिथीलियम और दूसरे टिशूज़ में तीन तरह के सेल जंक्शन्स पाए जाते हैं।

1. अडहीरिंग जंक्शन

ये पड़ोसी सेल्स को एक साथ जोड़े रखने के लिए सीमेंटिंग का काम करते हैं।

→ **अडहीरिंग जंक्शन के प्रकार:**

(a) डेस्मोसोम्स — ये इंटरसेल्यूलर जंक्शन्स हैं जो सेल्स के बीच स्ट्रॉन्ग एड्हीजन देते हैं।
(b) हेमिडेस्मोसोम्स — ये मल्टीप्रोटीन कॉम्प्लेक्स होते हैं जो बेसल एपिथीलियल सेल्स को नीचे वाली बेसमेंट मेम्ब्रेन से मजबूती से जोड़ते हैं।

2. गैप जंक्शन

→ पास-पास वाले सेल्स इंटरसेल्यूलर कम्युनिकेशन और केमिकल एक्सचेंज के लिए गैप जंक्शन्स बनाते हैं। ये जंक्शन्स फिजिकल सपोर्ट नहीं देते।
→ गैप जंक्शन्स सेल्स को आपस में कम्युनिकेट करने में मदद करते हैं, क्योंकि ये साथ वाले सेल्स के साइटोप्लाज़्म को जोड़ते हैं, जिससे आयन, छोटे मॉलीक्यूल्स और कभी-कभी बड़े मॉलीक्यूल्स भी तेजी से ट्रांसफर हो सकते हैं।

3. टाइट जंक्शन्स (ज़ोना ओक्लूडेंस)

→ टाइट जंक्शन्स किसी टिशू में सब्सटेंसेज़ को लीक होने से रोकते हैं।
→ कुछ जगहों पर पास वाले सेल्स की प्लाज़्मा मेम्ब्रेन बहुत टाइट पैक्ड या यहां तक कि आपस में फ्यूज़ हो जाती हैं।

🔹 **English Sentence:**

2. Connective Tissue

◆ Connective tissues are the most abundant and widely distributed in the body of complex animals.

Features of Connective Tissue

❖ Mesodermal in origin.

❖ Because of their special function of connecting and supporting other tissues/organs of the body, they are named connective tissues.

❖ It has abundant intercellular matrix.

❖ They range from soft connective tissues to specialised types (Cartilage, bone, adipose and blood). In all connective tissues except blood, the cells secrete fibres of structural proteins called collagen or elastin.

❖ The fibres provide strength, elasticity and flexibility to the tissue.

❖ These cells also secrete modified polysaccharides, which accumulate between cells and fibres and act as matrix (ground substance).

◆ Blood supply and nerves are present in all connective tissues except cartilage.

🔹 **Hindi Translation (लोकल अंदाज़):**

2. कनेक्टिव टिशू

◆ कनेक्टिव टिशू कॉम्प्लेक्स एनिमल्स की बॉडी में सबसे ज़्यादा और सबसे ज़्यादा फैले हुए पाए जाते हैं।

कनेक्टिव टिशू की विशेषताएँ

❖ इनका ओरिजिन मेसोडर्मल होता है।

❖ इनका ख़ास काम बॉडी के दूसरे टिशू/ऑर्गन्स को जोड़ना और सपोर्ट देना है, इसी वजह से इन्हें कनेक्टिव टिशू कहा जाता है।

❖ इसमें बहुत सारा इंटरसेल्यूलर मैट्रिक्स होता है।

❖ ये सॉफ्ट कनेक्टिव टिशू से लेकर स्पेशलाइज्ड टाइप्स तक पाए जाते हैं (जैसे Cartilage, Bone, Adipose और Blood)। सभी कनेक्टिव टिशूज़ में, सिवाय ब्लड के, सेल्स स्ट्रक्चरल प्रोटीन्स के फाइबर्स सिक्रेट करते हैं जिन्हें Collagen या Elastin कहते हैं।

❖ ये फाइबर्स टिशू को स्ट्रेंथ, इलास्टिसिटी और फ्लेक्सिबिलिटी देते हैं।

❖ ये सेल्स मॉडिफ़ाइड पॉलीसैकराइड्स भी सिक्रेट करते हैं, जो सेल्स और फाइबर्स के बीच जमा होकर मैट्रिक्स (ग्राउंड सब्सटेंस) का काम करते हैं।

◆ ब्लड सप्लाई और नर्व्स सभी कनेक्टिव टिशूज़ में मौजूद होते हैं, सिवाय Cartilage के।

🔹 English Sentence:

EXTENDED LEARNING

◆ **Cells of Connective Tissue**

❖ **Fibroblasts:** Cells that produce and secrete fibres and matrix.

❖ **Macrophages:** They are also known as phagocytes, derived from monocytes, and help in engulfing and digesting microorganisms.

❖ **Mast Cells:** They are derived of basophils and secrete histamine, serotonin. Serve as a first line of defense against antigens entering the body due to their location in the skin and mucosa.

❖ **Adipose Cells:** They are also called adipocyte or fat cell, contain large globules of fat.

❖ **Lymphocytes:** They are white blood cells that help the body fight infection and disease.

❖ **Plasma Cells:** They are also known as cart wheel cells, develop from B lymphocytes (B cells), a type of white blood cell that is made in the bone marrow. The plasma cells make antibodies to fight bacteria and viruses, to stop infection and disease.

🔹 Hindi Translation (लोकल अंदाज़):

एक्सटेंडेड लर्निंग

◆ **कनेक्टिव टिशू की सेल्स**

❖ **फाइब्रोब्लास्ट्स**: ये सेल्स फाइबर्स और मैट्रिक्स को प्रोड्यूस और सिक्रेट करते हैं।

❖ **मैक्रोफेज़**: इन्हें फेगोसाइट्स भी कहते हैं, ये मोनोसाइट्स से बनते हैं और माइक्रोऑर्गेनिज़्म को निगलने और डाइजेस्ट करने में मदद करते हैं।

❖ **मास्ट सेल्स**: ये बेसोफिल्स से बने होते हैं और हिस्टामिन, सेरोटोनिन सिक्रेट करते हैं। ये स्किन और म्यूकोसा में अपनी लोकेशन की वजह से बॉडी में एंटिज़न्स के एंटर करने पर फर्स्ट लाइन ऑफ डिफ़ेन्स का काम करते हैं।

❖ **एडिपोज़ सेल्स**: इन्हें एडिपोसाइट या फैट सेल भी कहा जाता है, इनमें बड़े फैट ग्लोब्यूल्स होते हैं।

❖ **लिम्फोसाइट्स**: ये वाइट ब्लड सेल्स हैं जो बॉडी को इंफेक्शन और डिज़ीज़ से लड़ने में मदद करते हैं।

❖ **प्लाज़्मा सेल्स**: इन्हें कार्ट व्हील सेल्स भी कहते हैं, ये बी लिम्फोसाइट्स (B Cells) से बनते हैं, जो बोन मैरो में बनते हैं। प्लाज़्मा सेल्स एंटीबॉडीज़ बनाते हैं ताकि बैक्टीरिया और वाइरस से लड़कर इंफेक्शन और डिज़ीज़ को रोका जा सके।

🔹 English Sentence:

Fibres of Connective Tissue

❖ Collagen fibres are the most widespread, white in colour and are made up of collagen protein. Collagen fibres are flexible and have high tensile strength.

❖ Elastic fibres are yellow in colour, form a network and can be stretched like a rubber band. They are made up of protein elastin. They retain their original shape and size once the force is removed.

❖ Reticulate fibres are white in colour, made up of reticulin protein. They are thin and form a delicate network. They join connective tissues to neighbouring tissues.

🔹 Hindi Translation (लोकल अंदाज़):

कनेक्टिव टिशू के फाइबर्स

❖ **Collagen fibres** सबसे ज़्यादा पाए जाते हैं, ये सफ़ेद रंग के होते हैं और Collagen प्रोटीन से बने होते हैं। Collagen fibres फ्लेक्सिबल होते हैं और इनमें हाई टेंसाइल स्ट्रेंथ होती है।

❖ **Elastic fibres** पीले रंग के होते हैं, नेटवर्क बनाते हैं और रबर बैंड की तरह खिंच सकते हैं। ये Elastin प्रोटीन से बने होते हैं। फोर्स हटाने पर ये अपनी असली शेप और साइज़ वापस पा लेते हैं।

❖ **Reticulate fibres** सफ़ेद रंग के होते हैं और Reticulin प्रोटीन से बने होते हैं। ये पतले और नाज़ुक नेटवर्क बनाते हैं। ये कनेक्टिव टिशूज़ को पड़ोसी टिशूज़ से जोड़ते हैं।

- English Sentence:

Matrix (Ground Substance) of Connective Tissue

❖ The extra-cellular matrix may be solid, liquid, or gel, i.e., it can be soft, dense, and mineralized, fluidly, or fibre-free. The ground substance is made of an organic substance (usually a protein) and an inorganic substance (usually a mineral or water).

- Hindi Translation (लोकल अंदाज़):

कनेक्टिव टिशू का मैट्रिक्स (ग्राउंड सब्सटेंस)

❖ एक्स्ट्रा-सेल्यूलर मैट्रिक्स सॉलिड, लिक्विड या जेल हो सकता है, यानी यह सॉफ्ट, डेंस और मिनरलाइज़्ड, फ्लुइड या फाइबर-फ्री हो सकता है। ग्राउंड सब्सटेंस एक ऑर्गेनिक सब्सटेंस (आमतौर पर प्रोटीन) और एक इनऑर्गेनिक सब्सटेंस (आमतौर पर मिनरल या वाटर) से बना होता है।

🔹 **English Sentence:**

(1) Loose Connective Tissue

❖ They have cells and fibres loosely arranged in a semi-fluid ground substance.

(a) 🔹 Areolar Tissue 🔹

❖ It contains fibroblasts, macrophages, mast cells, adipocytes and plasma cells.

❖ It serves as a support framework for Epithelium.

❖ It is present beneath the skin.

(b) 🔹 Adipose Tissue 🔹

❖ It is another type of loose connective tissue located mainly beneath the skin.

❖ The cells of this tissue are specialised to store fats.

❖ Adipose tissue acts as insulation layer e.g. blubber of whale.

❖ The excess of nutrients which are not used immediately are converted into fats and stored in this tissue.

❖ Adipose tissue are present around eyes, heart and kidney.

🔹 **Hindi Translation (लोकल अंदाज़):**

(1) लूज़ कनेक्टिव टिशू

❖ इनमें सेल्स और फाइबर सेमी-फ्लुइड ग्राउंड सब्सटेंस में ढीले-ढाले तरीके से अरेंज होते हैं।

(a) 🔹 एरोलर टिशू 🔹

❖ इसमें फाइब्रोब्लास्ट्स, मैक्रोफेज़, मास्ट सेल्स, एडिपोसाइट्स और प्लाज़्मा सेल्स होते हैं।

❖ यह एपिथीलियम के लिए सपोर्ट फ्रेमवर्क का काम करता है।

❖ यह स्किन के नीचे पाया जाता है।

(b) 🔹 एडिपोज़ टिशू 🔹

❖ यह लूज़ कनेक्टिव टिशू का दूसरा टाइप है जो ज़्यादातर स्किन के नीचे पाया जाता है।

❖ इस टिशू की सेल्स फैट स्टोर करने में स्पेशलाइज़्ड होती हैं।

❖ एडिपोज़ टिशू इंसुलेशन लेयर का काम करता है, जैसे व्हेल का ब्लबर।

❖ जो न्यूट्रिएंट्स तुरंत इस्तेमाल नहीं होते, वे फैट में कन्वर्ट होकर इसी टिशू में स्टोर हो जाते हैं।

❖ एडिपोज़ टिशू आँखों, दिल और किडनी के आस-पास पाए जाते हैं।

🔹 English Sentence:

EXTENDED LEARNING

🔹 Types of Adipose Tissue: 🔹

1. **Brown Fat:** Brown fat also called brown adipose tissue, helps maintain body temperature in cold conditions. E.g. brown fat present in new borns.
2. **White Fat:** A type of adipose tissue found in mammals used to store energy and acts as thermal insulator that helps maintain body temperature. E.g. present beneath the skin, around internal organs.

❖ **Reticular Fibrous Connective Tissue:** It is found in lymphoid organs and provide support and strength to soft organs.

❖ **Mucoid Connective Tissue:** Also called embryonic tissue because it is mainly found during embryonic life.

🔹 Hindi Translation (लोकल अंदाज़):

एक्सटेंडेड लर्निंग

🔹 एडिपोज़ टिशू के टाइप्स: 🔹

1. **ब्राउन फैट:** ब्राउन फैट जिसे ब्राउन एडिपोज़ टिशू भी कहते हैं, ठंडी कंडीशन में बॉडी टेम्परेचर को मेंटेन करने में मदद करता है। जैसे: नवजात बच्चों (new borns) में ब्राउन फैट पाया जाता है।
2. **व्हाइट फैट:** यह एडिपोज़ टिशू का एक टाइप है जो मैमेल्स में पाया जाता है। यह एनर्जी स्टोर करने और थर्मल इंसुलेटर का काम करता है जिससे बॉडी टेम्परेचर कंट्रोल में रहता है। जैसे: स्किन के नीचे और इंटरनल ऑर्गन्स के चारों तरफ पाया जाता है।

❖ **रेटिकुलर फाइब्रस कनेक्टिव टिशू:** यह लिम्फॉइड ऑर्गन्स में पाया जाता है और सॉफ्ट ऑर्गन्स को सपोर्ट और स्ट्रेंथ देता है।

❖ **म्यूकॉइड कनेक्टिव टिशू:** इसे एम्ब्रायोनिक टिशू भी कहते हैं क्योंकि यह ज़्यादातर एम्ब्रायोनिक लाइफ़ में पाया जाता है।

(2) 🔹 Dense Connective Tissue 🔹

English:

❖ Fibres and fibroblasts are compactly packed in the dense connective tissues.

❖ On the basis of orientation, fibres show a regular or irregular pattern and are called dense regular and dense irregular tissues.

Hindi (लोकल अंदाज़):

❖ Dense connective tissues में fibres और fibroblasts बहुत कसकर (compactly) भरे होते हैं।

❖ Orientation (दिशा) के हिसाब से fibres regular या irregular pattern में होते हैं, इसलिए इन्हें dense regular और dense irregular tissues कहते हैं।

(a) Dense Regular

English:

❖ In the dense regular connective tissues, the collagen fibres are present in rows between many parallel bundles of fibres.

❖ Example: Tendons and Ligaments

Hindi (लोकल अंदाज़):

❖ Dense regular connective tissues में collagen fibres कई parallel bundles के बीच कतारों (rows) में मौजूद रहते हैं।

❖ उदाहरण: Tendons और Ligaments

📝 **Table: Difference between Tendons & Ligament**

Tendons (English)	Ligament (English)
It joins the muscles to bones.	It joins bone to bone.
Consist of collagen fibres.	Consist of collagen and elastin.
Provide more strength.	Provide flexibility.

Tendons (Hindi)	Ligament (Hindi) ✓
ये muscles को bones से जोड़ते हैं।	ये हड्डी को हड्डी से जोड़ते हैं।
इनमें collagen fibres होते हैं।	इनमें collagen और elastin दोनों होते हैं।
ये ज़्यादा strength (ताक़त) देते हैं।	ये flexibility (लचक) देते हैं।

(b) Dense Irregular

English:

❖ It has fibroblasts and many fibres (mostly collagen) that are oriented differently.

❖ This tissue is present in the skin.

Hindi (लोकल अंदाज़):

❖ इसमें fibroblasts और बहुत से fibres (ज़्यादातर collagen) होते हैं, जो अलग-अलग directions में फैले होते हैं।

❖ ये tissue skin में पाया जाता है।

English Text

A) Supportive/Skeletal Connective Tissue

(i) Cartilage

❖ The cells of the cartilage are called chondrocytes and they are enclosed in small fluid-filled cavities called lacunae, present within the matrix.

❖ The matrix consists of water, proteoglycans, lipids, collagen fibres, chondroitin sulphate, keratin sulphate and hyaluronic acid. Due to its solid and pliable nature of matrix, it resists compression.

❖ Cartilage matrix including its content is externally covered by a sheath of white fibrous connective tissue called perichondrium.

❖ Due to the presence of outermost perichondrium sheath, the growth of cartilage is peripheral (unidirectional). Cartilage is avascular, so blood diffuses from perichondrium. Blood vessels form a network of capillaries from which nutrients diffuse into the matrix and consequently to chondrocytes.

❖ Most of the cartilages in vertebrate embryos are replaced by bones in adults.

❖ Cartilage is present in the tip of nose, outer ear, joints, between adjacent bones of the vertebral column, limbs and hands in adults.

Hindi Translation (लोकल अंदाज़ में)

A) सपोर्टिव / स्केलेटल कनेक्टिव टिशू

(i) कार्टिलेज

❖ कार्टिलेज की सेल्स को **कॉनड्रोसाइट्स** कहते हैं और ये छोटी फ्लुइड-फिल्ड कैविटी (गुहा) में बंद होती हैं जिन्हें **लैकुनी** कहते हैं, जो मैट्रिक्स के अंदर मौजूद रहती हैं।

❖ मैट्रिक्स में **पानी, प्रोटियोग्लाइकैंस, लिपिड्स, कोलेजन फाइबर्स, कॉन्ड्रॉइटिन सल्फेट, केराटिन सल्फेट और हायल्यूरोनिक एसिड** होते हैं। मैट्रिक्स की ठोस और लचीली प्रकृति की वजह से यह दबाव (compression) को रोकता है।

❖ कार्टिलेज का मैट्रिक्स और उसकी सारी सामग्री बाहर से एक सफेद फाइब्रस कनेक्टिव टिशू की परत से ढका होता है जिसे **पेरिकॉन्ड्रियम** कहते हैं।

❖ बाहरी पेरिकॉन्ड्रियम की मौजूदगी की वजह से कार्टिलेज की ग्रोथ **परिधीय (एक दिशा में)** होती है। कार्टिलेज **एवैस्कुलर** होता है, इसलिए खून पेरिकॉन्ड्रियम से डिफ्यूज़ होता है। ब्लड वेसल्स एक कैपिलरी नेटवर्क बनाते हैं, जिससे न्यूट्रिएंट्स मैट्रिक्स में डिफ्यूज़ होकर कॉनड्रोसाइट्स तक पहुँचते हैं।

❖ वर्टिब्रेट एम्ब्रायो (भ्रूण) में ज़्यादातर कार्टिलेज बड़े होकर **हड्डियों** से रिप्लेस हो जाते हैं।

❖ कार्टिलेज नाक के सिरे, बाहरी कान, जोड़ (joints), रीढ़ की हड्डियों के बीच, हाथ-पाँव और अंगों में मौजूद होता है।

- **English Sentence:**

EXTENDED LEARNING

Types of Cartilage:

❖ **Hyaline Cartilage:** This type of cartilage has a glassy appearance. It is the weakest of the all types of cartilage. It is found in the ribs, septum of nose, larynx, and trachea.

❖ **Fibrous Cartilage:** This type of cartilage has opaque matrix. This is the strongest kind of cartilage, because it has alternating layers of hyaline cartilage matrix and thick layers of dense collagen fibres. E.g. intervertebral disc.

❖ **Elastic Cartilage:** It has opaque matrix. In elastic cartilage, the chondrocytes are found in a thread like network of elastic fibres within the matrix. Elastic cartilage provides flexibility, strength, elasticity, and maintains the shape of certain structure. E.g. tip of nose, ear pinna.

❖ **Calcified Cartilage:** It has opaque matrix. Calcified cartilages are formed due to the deposition of calcium in the matrix of the cartilages. It is the hardest form of cartilage.

- **Hindi Translation (लोकल अंदाज़):**

एxtended Learning

कार्टिलेज के प्रकार:

❖ **हायलाइन कार्टिलेज:** इस तरह का कार्टिलेज ग्लासी (कांच जैसा) दिखाई देता है। यह सारे कार्टिलेज में सबसे कमजोर होता है। यह रिब्स, नाक के सेप्टम, लैरिंक्स और ट्रैकिआ में पाया जाता है।

❖ **फाइब्रस कार्टिलेज:** इस तरह का कार्टिलेज अपारदर्शी (Opaque) मैट्रिक्स वाला होता है। यह सबसे मज़बूत कार्टिलेज है क्योंकि इसमें हायलाइन कार्टिलेज मैट्रिक्स की परतें और डेंस कोलाजेन फाइबर्स की मोटी परतें बारी-बारी से होती हैं। उदाहरण: इंटरवर्टिब्रल डिस्क।

❖ **इलास्टिक कार्टिलेज:** इसमें भी अपारदर्शी मैट्रिक्स होता है। इलास्टिक कार्टिलेज में, कॉन्ड्रोसाइट्स मैट्रिक्स के अंदर इलास्टिक फाइबर के धागे जैसे नेटवर्क में पाए जाते हैं। इलास्टिक कार्टिलेज लचीलापन, मज़बूती, इलास्टिसिटी देता है और कुछ स्ट्रक्चर्स का आकार बनाए रखता है। उदाहरण: नाक का सिरा, कान की पिन्ना।

❖ **कैल्सीफाइड कार्टिलेज:** इसमें भी अपारदर्शी मैट्रिक्स होता है। कैल्सियम के जमाव की वजह से यह कार्टिलेज बनता है। यह कार्टिलेज का सबसे कठोर रूप है।

🔹 **English Sentence:**

Functions of Cartilage

→ Cartilage protects joints and bones & it acts as a shock absorber.

→ Cartilage gives shape, support and structure to body tissue.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Cartilage के काम

→ Cartilage हड्डियों और joints को बचाता है और झटका (shock) रोकने का काम करता है।

→ Cartilage शरीर के tissue को shape (आकृति), सहारा (support) और मज़बूत structure देता है।

🔹 **English Sentence:**

Key Note

❖ Chondroblast: Cartilage producing cells are arranged on periphery of cartilage.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

ज़रूरी बातें

❖ Chondroblast: ये cartilage बनाने वाले cells होते हैं जो cartilage के किनारों (periphery) पर पाए जाते हैं।

🔹 **English Sentence:**

❖ Chondrocytes: Mature cells of cartilage.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Chondrocytes: ये cartilage के पके/मच्योर cells होते हैं।

🔹 **English Sentence:**

❖ Chondroclast: Chondroclast are multinucleated phagocytic cells. They are cartilage destroying cells.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Chondroclast: ये multi-nucleated (कई nucleus वाले) phagocytic cells होते हैं, जो cartilage को तोड़ने/नष्ट करने का काम करते हैं।

🔹 **English Sentence:**

❖ Lacuna: Vacuole-like space in matrix in which 1-4 chondrocytes are present.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Lacuna: ये matrix में vacuole जैसी खाली जगह होती है जिसमें 1 से 4 तक chondrocytes मौजूद रहते हैं।

- **English Sentence:**

Bones

❖ Bones have a hard and non-pliable matrix rich in inactive osteocytes (in fluid-filled space called bone lacuna), ossein protein, salts like calcium phosphate, calcium carbonate, magnesium phosphate and collagen fibres which give them strength to give a structural frame to the body.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Bones

❖ हड्डियों का matrix सख़्त और non-pliable (मुड़ने वाला नहीं) होता है। इसमें inactive osteocytes (जो bone lacuna नाम की fluid भरी जगह में होते हैं), ossein protein, calcium phosphate, calcium carbonate, magnesium phosphate और collagen fibres पाए जाते हैं, जो हड्डी को मज़बूती और शरीर को ढांचा (frame) देते हैं।

- **English Sentence:**

❖ A mammalian bone is enveloped by a sheath of white fibrous collagenous tissue called periosteum which contains blood vessels and bone-forming cells called osteoblasts. Osteoblasts secrete matrix.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ स्तनधारी (mammals) की हड्डी बाहर से periosteum नाम की सफ़ेद fibrous परत से ढकी होती है। इसमें blood vessels और bone बनाने वाले cells (osteoblasts) होते हैं। Osteoblasts bone का matrix बनाते हैं।

- **English Sentence:**

❖ The bone matrix also consists of many Haversian canals, each of which contains an artery, a vein, a lymph vessel, a nerve, and bone cells.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Bone matrix में कई Haversian canals होते हैं। हर canal के अंदर artery, vein, lymph vessel, nerve और bone cells मौजूद होते हैं।

- **English Sentence:**

❖ The bone cavity of long bones is called bone marrow cavity and it is covered by a layer called endosteum.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ लंबी हड्डियों (long bones) के बीच का cavity bone marrow cavity कहलाता है। इसे endosteum नाम की परत ढकती है।

🔹 **English Sentence:**

❖ The bone marrow cavity is filled with a semisolid fatty neurovascular tissue called as bone marrow.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Bone marrow cavity के अंदर semisolid, fatty और neurovascular tissue भरा होता है, जिसे bone marrow कहते हैं।

🔹 **English Sentence:**

❖ Bone marrow is of two types, i.e., red bone marrow and yellow bone marrow.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Bone marrow दो तरह का होता है → Red bone marrow और Yellow bone marrow।

🔹 **English Sentence:**

❖ Red bone marrow is highly vascular reticular tissue which synthesises erythrocytes (haemopoiesis) and granular leucocytes.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Red bone marrow बहुत vascular reticular tissue है। ये erythrocytes (RBCs) और granular WBCs बनाने का काम करता है (haemopoiesis)।

🔹 **English Sentence:**

❖ Yellow bone marrow mainly stores fats. It performs haemopoiesis only in case of an emergency.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Yellow bone marrow का काम मुख्य रूप से fats जमा करना है। ये haemopoiesis सिर्फ़ ज़रूरी हालत (emergency) में करता है।

🔹 **English Sentence:**

❖ The bone cells (osteocytes) are present in the spaces called Lacunae.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Bone cells (osteocytes) छोटी जगहों (lacunae) में मौजूद रहते हैं।

🔹 **English Sentence:**

Haversian System: Haversian canals are a series of tubes around narrow channels formed by lamellae. The Haversian canals surround blood vessels and nerve fibres throughout the bone and communicate with osteocytes. The canals and the surrounding lamellae are called a Haversian system.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Haversian System: हड्डी में lamellae की वजह से छोटे-छोटे चैनल बनते हैं, जिनके चारों तरफ Haversian canals नाम की नलियाँ होती हैं। इन canals में blood vessels और nerve fibres होते हैं, जो osteocytes से जुड़े रहते हैं। Canal और उसके चारों तरफ की lamellae मिलकर Haversian system कहलाती है।

🔹 **English Sentence:**

Volkmann's Canal: These are channels that run perpendicular to the long axis of bones and connect the Haversian canals to the bone's surface.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Volkmann's Canal: ये ऐसे चैनल होते हैं जो हड्डी की लंबाई (long axis) पर सीधा (perpendicular) चलते हैं और Haversian canals को हड्डी की सतह से जोड़ते हैं।

💢 🔹 **Types of Bones:** 🔹 💢

🔹 **English Sentence:**

Decalcified Bones: Bone in which calcium ions are removed through a histological process.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Decalcified Bones: वो हड्डी जिसमें histological process से calcium ions हटा दिए जाते हैं।

🔹 **English Sentence:**

Dried Bones: If a bone is kept at a high temperature for more than 1 hour, its living organic matter is destroyed and it contains only inorganic matter. It is known as dried bone.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Dried Bones: अगर हड्डी को ज़्यादा गर्मी (1 घंटे से ऊपर high temperature) में रखा जाए तो उसका living organic matter ख़त्म हो जाता है और सिर्फ inorganic matter बचता है। ऐसी हड्डी को dried bone कहते हैं।

🔹 **English Sentence:**

Bright Bones: If a bone is kept in KOH then attached muscle fibres completely dissolve in KOH and bone becomes clear and bright, called bright bones. Bones remain unchanged.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Bright Bones: अगर हड्डी को KOH (potassium hydroxide) में रखा जाए तो उस पर चिपके muscle fibres घुल जाते हैं और हड्डी साफ़ और चमकीली (bright) नज़र आने लगती है। इसे bright bone कहते हैं। हड्डी की अपनी संरचना (structure) नहीं बदलती।

💢 🔹 🔹 Functions of Bones 🔹 🔹 💢

🔹 **English Sentence:**

◆ Support: Bones form the framework of the body and contribute to the shape, alignment and positioning of the body.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

◆ Support: हड्डियाँ शरीर का ढांचा (framework) बनाती हैं और शरीर को shape, सही alignment और सही position में रखती हैं।

🔹 **English Sentence:**

◆ Protection: Bones support and protect softer tissues and organs.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

◆ Protection: हड्डियाँ नर्म tissues और अंदरूनी अंगों (organs) को सहारा और सुरक्षा देती हैं।

🔹 **English Sentence:**

◆ Movement: Bones with their joints constitute levers that move as muscle contract. Limb bones, such as the long bones of the legs, serve weight-bearing functions. They also interact with skeletal muscles attached to them to bring about movements.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

◆ Movement: हड्डियाँ और उनके joints मिलकर ऐसे lever बनाते हैं जो muscles के सिकुड़ने (contraction) पर हिलते हैं। हाथ-पाँव की लंबी हड्डियाँ शरीर का weight सहती हैं और skeletal muscles के साथ मिलकर शरीर में movement लाती हैं।

💥 🔹 🔹 Need to Know 🔹 🔹 💥

🔹 **English Sentence:**

◆ Osteoblast cells: These cells are mononucleated, responsible for formation of new bones. Ossein protein present in bones are produced by osteoblast.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

◆ Osteoblast cells: ये mononucleated cells होते हैं, जो नई हड्डी बनाने का काम करते हैं। हड्डी में मिलने वाला ossein protein इन्हीं osteoblasts द्वारा बनाया जाता है।

🔹 **English Sentence:**

◆ Osteocytes: Osteocytes are located within lacunae surrounded by matrix. Osteocytes regulate the activity of osteoblasts and osteoclasts.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

◆ Osteocytes: ये lacunae के अंदर matrix से घिरे हुए पाए जाते हैं। ये osteoblast (हड्डी बनाने वाले) और osteoclast (हड्डी तोड़ने वाले) cells की activity को control करते हैं।

🔹 **English Sentence:**

◆ Osteoclast: These cells are bone destroying cells.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

◆ Osteoclast: ये हड्डी को तोड़ने/घुलाने (bone resorption) का काम करते हैं।

🔹 **English Sentence:**

◆ Haematopoiesis: The bone marrow in some bones is the site of production of blood cells.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

◆ Haematopoiesis: कुछ हड्डियों के bone marrow में खून के cells (RBC, WBC, platelets) बनने का काम होता है।

💢 🔹 🔹 (B) Fluid Connective Tissue 🔹 🔹 💢

🔹 **English Sentence:**

❖ The special connective tissue consists of a liquid matrix in which cells are suspended.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Special connective tissue में liquid matrix होता है जिसमें cells तैरते (suspend) रहते हैं।

🔹 **English Sentence:**

(i) Blood

◆ Blood is a fluid connective tissue, which is the main circulating fluid that helps in the transport of various substances.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

(i) Blood

◆ Blood एक fluid connective tissue है। ये शरीर का मुख्य घूमने वाला (circulating) तरल है जो कई तरह के substances को transport करने में मदद करता है।

🔹 **English Sentence:**

COMPONENTS OF BLOOD

The main components of blood include:

1. Plasma
2. Red blood cells
3. White blood cells
4. Platelets

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Blood के हिस्से:

खून के चार मुख्य हिस्से होते हैं –

1. Plasma
2. Red Blood Cells (RBC)
3. White Blood Cells (WBC)
4. Platelets

🔹 **English Sentence:**

1. Plasma

❖ It is a light yellow liquid consisting of 90-92% water and 6-8% proteins.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

1. Plasma

❖ Plasma हल्का पीला तरल है जिसमें 90-92% पानी और 6-8% प्रोटीन होते हैं।

🔹 **English Sentence:**

❖ Major proteins present in blood plasma are fibrinogen (for clotting of blood), globulins (involved in defence mechanism), and albumins (maintain osmotic balance).

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Plasma में तीन main proteins होते हैं →

Fibrinogen: खून जमाने (clotting) में मदद करता है

Globulins: शरीर के defence mechanism (बचाव प्रणाली) में मदद करता है

Albumins: शरीर का osmotic balance बनाए रखता है

🔹 **English Sentence:**

❖ Plasma contains mineral salts, enzymes and hormones, cellular wastes like urea, gases like O_2, CO_2 and nitrogen, and nutrients like glucose, fatty acids, amino acids, nucleosides, etc., and anticoagulant heparin are also found in the blood plasma.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Plasma में mineral salts, enzymes, hormones, cellular waste (जैसे urea), gases (O_2, CO_2, nitrogen) और nutrients (glucose, fatty acids, amino acids, nucleosides) मौजूद रहते हैं। इसमें anticoagulant **heparin** भी होता है जो खून को जमने से रोकता है।

🔹 **English Sentence:**

2. Erythrocytes (Red Blood Cells, RBCs)

❖ Human erythrocytes are small, rounded, biconcave. Mature erythrocytes do not contain cell organelles such as nucleus, mitochondria, endoplasmic reticulum, etc. The entire cell space is filled with a red coloured, iron-containing complex protein called haemoglobin causing an increase in O_2 carrying capacity.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

2. Erythrocytes (RBCs)

❖ इंसानी RBCs छोटे, गोल और biconcave (दोनों तरफ से धंसे हुए) होते हैं। Mature RBCs में nucleus, mitochondria, ER जैसे cell organelles नहीं होते। पूरी cell जगह लाल रंग के iron वाले protein **haemoglobin** से भरी होती है, जो oxygen ले जाने की क्षमता बढ़ाती है।

🔹 **English Sentence:**

3. Leucocytes (White Blood Cells, WBCs)

❖ These are the nucleated, colourless blood cells with comparatively short life span. They help in defence system of body.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

3. Leucocytes (WBCs)

❖ ये nucleated और रंगहीन blood cells होते हैं जिनकी life span कम होती है। इनका काम शरीर की defence system (रक्षा प्रणाली) में मदद करना है यानी बीमारियों से बचाना।

🔹 **English Sentence:**

4. Thrombocytes (Blood Platelets)

❖ These are biconvex or rounded, small cell fragments produced by megakaryocytes in the bone marrow. They are smallest in size having a diameter of 2 to 3 μm. The life span of platelets is about a week. The platelets release several platelet factors which help in blood clotting.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

4. Thrombocytes (Platelets)

❖ ये छोटे-छोटे biconvex या गोल cell fragments होते हैं, जो bone marrow में megakaryocytes से बनते हैं। ये खून के सबसे छोटे cells होते हैं (diameter 2-3 μm)। इनकी life span करीब एक हफ़्ता होती है। Platelets कुछ खास factors छोड़ते हैं जो खून जमाने (blood clotting) में मदद करते हैं।

🔹 **English Sentence:**

Functions of Blood

❖ Blood has different functions including transportation of oxygen and nutrients to the lungs and tissues, forming blood clots to prevent excess blood loss, carrying cells and antibodies that fight against pathogens and infections.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Blood के काम

❖ खून कई काम करता है –

• फेफड़ों और शरीर के हिस्सों तक oxygen और nutrients पहुँचाना

• ज़्यादा खून बहने से रोकने के लिए clot बनाना

• ऐसे cells और antibodies पहुँचाना जो germs और infections से लड़ते हैं

🔹 **English Sentence:**

(ii) Lymph

❖ Lymph is a colourless fluid that circulates throughout the lymphatic system.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

(ii) Lymph

❖ Lymph एक रंगहीन (colourless) तरल है जो पूरे lymphatic system में घूमता रहता है।

🔹 **English Sentence:**

❖ The main role of the lymphatic system is to act as a filter against microbes, organic wastes, toxins.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Lymphatic system का मुख्य काम है शरीर में filter की तरह काम करना – microbes, गंदगी (organic waste) और toxins को रोकना।

🔹 **English Sentence:**

❖ It carries Lymphocytes throughout the body that fight against infections.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ ये शरीर में lymphocytes (white blood cells की एक type) को लेकर घूमता है, जो infections से लड़ते हैं।

🔹 **English Sentence:**

3. Muscular Tissue

❖ It is Mesodermal in origin.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

3. Muscular Tissue

❖ यह Mesoderm से उत्पन्न होता है।

🔹 **English Sentence:**

❖ Each muscle is made of many long, cylindrical fibres arranged in parallel arrays.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ हर muscle कई लंबे, बेलनाकार (cylindrical) fibres से बनी होती है जो parallel में सजी होती हैं।

🔹 **English Sentence:**

❖ These fibres are composed of numerous fine fibrils, called Myofibrils.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ ये fibres बहुत सारे बारीक fibrils से बनी होती हैं, जिन्हें Myofibrils कहते हैं।

🔹 **English Sentence:**

❖ Muscle fibres contract (shorten) in response to stimulation, then relax (lengthen) and return to their uncontracted state in a coordinated fashion.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Muscle fibres stimulation मिलने पर सिकुड़ती (contract) हैं, फिर ढीली होकर (relax) अपनी पुरानी लंबाई में लौट आती हैं।

💢 🔹 🔹 🔹 Special Properties 🔹 🔹 🔹 💢

🔹 **English Sentence:**

Muscles have four basic properties:

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Muscles की चार मुख्य properties होती हैं:

🔹 **English Sentence:**

❖ Excitability: Ability of muscle to respond to stimuli.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Excitability: Muscle का किसी stimuli पर response देने की क्षमता।

🔹 **English Sentence:**

❖ Contractility: Ability of muscle to contract or shorten its size.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Contractility: Muscle का सिकुड़ने या आकार छोटा करने की क्षमता।

🔹 **English Sentence:**

❖ Extensibility: Ability of muscle to stretch.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Extensibility: Muscle का खिंचने (stretch होने) की क्षमता।

🔹 **English Sentence:**

❖ Elasticity: Ability of muscles to return to original length after stretching.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Elasticity: Muscle का खिंचने के बाद अपनी पुरानी लंबाई में लौट आने की क्षमता।

💥 🔹 🔹 🔹 Functions of Muscular Tissue 🔹 🔹 🔹 💥

🔹 **English Sentence:**

❖ Muscles play an active role in all the movements of the body.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Muscles शरीर की हर तरह की हरकत (movement) में एक्टिव रोल निभाती हैं।

🔹 🔹 🔹 Types of Muscles Tissue 🔹 🔹 🔹

🔹 **English Sentence:**

❖ Muscles are of three types, skeletal, smooth and cardiac.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Muscles तीन तरह की होती हैं – Skeletal, Smooth और Cardiac।

🔹 **English Sentence:**

(i) Skeletal Muscle

❖ Skeletal muscle tissue is closely attached to bones.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

(i) Skeletal Muscle

❖ Skeletal muscle tissue हड्डियों से क़रीब से जुड़ी होती है।

🔹 **English Sentence:**

❖ In a typical muscle such as the biceps, striated (striped) skeletal muscle fibres are bundled together in a parallel fashion.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ किसी आम muscle जैसे biceps में, striated (धारीदार) skeletal muscle fibres parallel तरीके से bundled (गुच्छों में) रहते हैं।

🔹 **English Sentence:**

❖ Their fibres are multinucleated and unbranched.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ इनके fibres में कई nucleus होते हैं (multinucleated) और ये बिना शाखाओं (unbranched) के होते हैं।

🔹 **English Sentence:**

❖ A sheath of tough connective tissue encloses several bundles of muscle fibres. Skeletal muscles are 'voluntary' as their functioning can be directly controlled.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ सख़्त connective tissue की एक परत muscle fibres के कई bundles को ढकती है। Skeletal muscles 'voluntary' होती हैं यानी इनका काम हम सीधे control कर सकते हैं।

💥 🔹 🔹 🔹 SKELETAL MUSCLE 🔹 🔹 🔹 💥

🔹 **English Sentence:**

❖ Each skeletal muscle fiber is a single cylindrical muscle cell. An individual skeletal muscle is made up of multiple muscle fibers bundled together and wrapped in a connective tissue covering.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ हर skeletal muscle fiber एक लंबी सिलेंडर जैसी muscle cell होती है। एक skeletal muscle कई muscle fibers से मिलकर बनी होती है, जो आपस में bundle (गुच्छों) में रहते हैं और ऊपर से connective tissue से ढके होते हैं।

🔹 **English Sentence:**

❖ Each muscle is surrounded by a connective tissue sheath called the epimysium. Fascia, connective tissue outside the epimysium, surrounds and separates the muscles.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ हर muscle के चारों तरफ connective tissue की एक परत होती है जिसे epimysium कहते हैं। Epimysium के बाहर वाला connective tissue fascia कहलाता है, जो muscles को घेर कर एक-दूसरे से अलग करता है।

🔹 **English Sentence:**

❖ Portions of the epimysium project inward to divide the muscle into compartments. Each compartment contains a bundle of muscle fibers.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Epimysium के कुछ हिस्से अंदर की तरफ जाते हैं और muscle को अलग-अलग compartments में बाँट देते हैं। हर compartment में muscle fibers का एक bundle (गुच्छा) होता है।

🔹 **English Sentence:**

❖ Each bundle of muscle fiber is called a fasciculus and is surrounded by a layer of connective tissue called the perimysium.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Muscle fibers के हर bundle को fasciculus कहते हैं और इसे घेरने वाली connective tissue की परत को perimysium कहते हैं।

🔹 **English Sentence:**

❖ Within the fasciculus, each individual muscle cell, called a muscle fiber, is surrounded by connective tissue called the endomysium.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Fasciculus के अंदर हर muscle cell (जिसे muscle fiber भी कहते हैं) को घेरने वाली connective tissue की परत endomysium कहलाती है।

🔹 **English Sentence:**

❖ Skeletal muscle does not have any cell-cell junctions. Skeletal muscle refractory period lasts roughly 2-4 ms.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Skeletal muscle में cell-to-cell junctions नहीं होते। Skeletal muscle का refractory period लगभग 2–4 ms तक रहता है।

💥 • • • (ii) Smooth Muscle • • • 💥

🔹 **English Sentence:**

❖ The smooth muscle fibres taper at both ends (fusiform) and do not show striations.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Smooth muscle fibers दोनों सिरों पर पतले (fusiform) होते हैं और इन पर कोई स्ट्राइप्स (striations) नहीं दिखती।

🔹 **English Sentence:**

❖ Cell junctions hold them together and they are bundled together in a connective tissue sheath.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Cell junctions इन्हें आपस में जोड़े रखते हैं और ये connective tissue की परत में bundle बनाकर रहते हैं।

🔹 **English Sentence:**

❖ Smooth muscle fibres are uninucleated and unbranched.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Smooth muscle fibers में सिर्फ एक ही nucleus होता है (uninucleated) और ये बिना शाखाओं (unbranched) वाले होते हैं।

🔹 **English Sentence:**

❖ The wall of internal organs such as the blood vessels, stomach and intestine contains this type of muscle tissue.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Body के अंदरूनी अंग जैसे blood vessels, stomach और intestine की दीवार में यही muscle tissue पाया जाता है।

🔹 **English Sentence:**

❖ Smooth muscles are 'involuntary' as their functioning cannot be directly controlled.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

❖ Smooth muscles 'involuntary' होते हैं यानी इनका control हमारे हाथ में नहीं होता।

💥 🔹 🔹 🔹 EXTENDED LEARNING 🔹 🔹 🔹 💥

🔹 **English Sentence:**

Smooth muscle: Gap junctions play a central role in smooth muscle. The absolute refractory period lasts ~180 msec.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Smooth muscle: Gap junctions का smooth muscle में बहुत अहम रोल होता है। इसका absolute refractory period करीब 180 millisecond तक रहता है।

🔹 🔹 🔹 Types of Smooth Muscle: 🔹 🔹 🔹

1. English Sentence:

Single-unit smooth muscle produces slow, steady contractions that allow substances, such as food in the digestive tract, to move through the body.

Hindi Translation (local स्टाइल):

Single-unit smooth muscle धीरे और steady तरीके से contract होता है, जिससे खाने जैसी चीज़ें digestive tract में धीरे-धीरे body के अंदर move कर पाती हैं।

---

2. English Sentence:

Multi-unit smooth muscle are composed of cells that rarely possess gap junctions, and thus are not electrically coupled. As a result, contraction does not spread from one cell to the next, but is instead confined to the cell that was originally stimulated.

Hindi Translation (local स्टाइल):

Multi-unit smooth muscle ऐसे cells से बना होता है जिनमें बहुत कम gap junctions होते हैं, इसलिए ये electrically connected नहीं होते। नतीजा ये कि contraction एक cell से दूसरे cell तक नहीं फैलता, बल्कि सिर्फ उसी cell तक सीमित रहता है जिसको directly stimulate किया गया था।

💥 • • • (iii) Cardiac Muscle • • • 💥

- **English Sentence:**

Cardiac muscle tissue is a contractile tissue present only in the heart.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Cardiac muscle tissue एक contractile tissue है जो सिर्फ heart में पाया जाता है।

- **English Sentence:**

Cardiac muscle fibres are cylindrical, branched and uninucleated.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Cardiac muscle fibres सिलिंडर जैसे होते हैं, शाखाओं (branched) में बंटे होते हैं और इनमें एक ही nucleus होता है।

- **English Sentence:**

Cell junctions fuse the plasma membranes of cardiac muscle cells and make them stick together.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Cell junctions cardiac muscle cells की plasma membrane को आपस में जोड़ देते हैं और इन्हें आपस में चिपका देते हैं।

- **English Sentence:**

Communication junctions (Intercalated discs) at some fusion points allow the cells to contract as a unit i.e., when one cell receives a signal to contract, its neighbours are also stimulated to contract.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Communication junctions (Intercalated discs) कुछ fusion points पर मौजूद होते हैं, जो cells को एक यूनिट की तरह contract करने देते हैं। मतलब, जब एक cell को contract करने का signal मिलता है तो उसके आसपास के cells भी contract हो जाते हैं।

💥 • • • EXTENDED LEARNING • • • 💥

- **English Sentence:**

Cardiac muscle cells are equipped with intercellular gap junctions. Refractory period of cardiac muscles is 250 ms in duration.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Cardiac muscle cells में intercellular gap junctions मौजूद होते हैं। Cardiac muscles का refractory period करीब 250 millisecond तक रहता है।

4. Nervous Tissue

- **English Sentence:**

The most complex tissue in the body composed of densely packed interconnected nerve cells called neurons (excitable cells and unit of neural system) and neuroglia.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

ये शरीर का सबसे complex tissue है, जो बहुत ज़्यादा जुड़े हुए nerve cells से बना होता है, जिन्हें neurons कहा जाता है (ये excitable cells होते हैं और nervous system की basic unit हैं) और neuroglia भी इसमें मौजूद होते हैं।

Structure of Neuron

- **English Sentence:**

Neurons have three different parts - dendrites, cell body and axon.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Neurons के तीन हिस्से होते हैं – dendrites, cell body और axon।

Dendrites

- **English Sentence:**

These are branch-like structures that receive messages from other neurons and allow the transmission of messages to the cell body.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Dendrites टहनी जैसी (branch-like) संरचनाएँ होती हैं जो दूसरे neurons से message (signal) लेती हैं और उसे cell body तक पहुँचाती हैं।

Cell Body

- **English Sentence:**

The cell body consists of nucleus, mitochondria, endoplasmic reticulum, Golgi bodies, lysosomes, ribosomes, Nissl's granules and neurofibrils in the cytoplasm.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Cell body के cytoplasm में nucleus, mitochondria, endoplasmic reticulum, Golgi bodies, lysosomes, ribosomes, Nissl's granules और neurofibrils मौजूद होते हैं।

💥 • • • Axon • • • 💥

🔹 **English Sentence:**
Axon is a tube-like structure that carries electrical impulse from the cell body to the axon terminals that pass the impulse to another neuron.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**
Axon एक नली जैसी (tube-like) संरचना होती है जो cell body से electrical impulse (बिजली जैसा signal) लेकर axon terminals तक पहुँचाती है और ये terminals ये impulse अगले neuron तक पहुँचा देते हैं।

🔹 **English Sentence:**
Neural tissue exerts the greatest control over the body's responsiveness to changing conditions.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**
Neural tissue शरीर की changing conditions पर respond करने की सबसे ज़्यादा control रखता है।

🔹 **English Sentence:**
The Neuroglial cell which constitute the rest of neural system protect and support neuron and make up more than 50% volume of neural tissue.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**
Neuroglial cells, जो बाकी neural system बनाते हैं, neurons को protect और support करते हैं और neural tissue के 50% से ज़्यादा volume इन्हीं से बनता है।

🔹 **English Sentence:**
It is specialised in communication between the various parts of the body and in integration of their activities.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**
ये पूरे शरीर के अलग-अलग हिस्सों में communication करने और उनकी activities को मिलाने (coordinate करने) में specialised होते हैं।

🔹 **English Sentence:**
When a neuron is suitably stimulated, an electrical disturbance is generated which swiftly travels along its plasma membrane.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**
जब neuron को सही तरह से stimulate किया जाता है, तो एक electrical disturbance (signal) बनता है जो बहुत तेज़ी से इसकी plasma membrane के along travel करता है।

🔹 **English Sentence:**
Arrival of the disturbance at the neuron's endings or output zone, triggers events that may cause stimulation or inhibition of adjacent neurons and other cells.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**
जब ये disturbance neuron के endings या output zone तक पहुँचता है, तो ये ऐसे events trigger करता है जो पास वाले neurons या दूसरी cells को stimulate (सक्रिय) या inhibit (रोक) सकते हैं।

💥 • • • Types of Neurons on Basis of Number of Processes • • • 💥

🔹 **English Sentence:**

Neurons can be differentiated as unipolar, bipolar or multipolar depending upon the number of processes arising from the cell body.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Neurons को उनके cell body से निकलने वाली processes की गिनती के हिसाब से unipolar, bipolar या multipolar में बाँटा जा सकता है।

❖ Unipolar Neuron

🔹 **English Sentence:**

Unipolar neuron has one nerve process extending from the cell body (an axon that extends into dendrites). Unipolar neurons only occur in invertebrates.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Unipolar neuron में cell body से सिर्फ एक ही nerve process निकलती है (एक axon जो आगे जाकर dendrites में बढ़ जाती है)।
Unipolar neurons सिर्फ invertebrates (रीढ़-रहित जानवरों) में पाए जाते हैं।

❖ Bipolar Neuron

🔹 **English Sentence:**

Bipolar neuron is a type of neuron that has two extensions (one axon and one dendrite). They are sensory neurons found in olfactory epithelium, the Retina of the eye.

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Bipolar neuron एक ऐसा neuron है जिसमें दो extensions होती हैं (एक axon और एक dendrite)।
ये sensory neurons होते हैं और olfactory epithelium (नाक के smell वाले हिस्से) और आँख की Retina में पाए जाते हैं।

❖ Multipolar Neuron

🔹 **English Sentence:**

Multipolar neuron is a type of neuron that possesses a single axon and many dendrites. They are located in the central nervous system (brain and spinal cord).

🔹 **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Multipolar neuron एक ऐसा neuron है जिसमें एक axon और कई dendrites होती हैं।
ये central nervous system (दिमाग और रीढ़ की हड्डी) में पाए जाते हैं।

💢 🔹 🔹 🔹 Types of Neurons on Basis of Functions 🔹 🔹 🔹 💢

❖ Sensory Neuron

- **English Sentence:**

Sensory neuron, carries information about changes in external and internal environments to the central nervous system (CNS). Such neurons are part of the peripheral nervous system, which lies outside the brain and spinal cord.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Sensory neuron वो होते हैं जो बाहर और अंदर के माहौल में होने वाले बदलाव की जानकारी central nervous system (CNS) तक पहुँचाते हैं।
ये neurons peripheral nervous system (PNS) का हिस्सा होते हैं, जो दिमाग और रीढ़ की हड्डी के बाहर होता है।

❖ Motor Neuron

- **English Sentence:**

Motor neuron carries impulses from the central nervous system to specific effectors is known as motor neurons. They are located in the dorsal root ganglion of the spinal nerve.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Motor neuron वो होते हैं जो impulses (signals) central nervous system से लेकर body के specific effectors (जैसे muscles, glands) तक पहुँचाते हैं।
ये spinal nerve के dorsal root ganglion में पाए जाते हैं।

❖ Interneurons

- **English Sentence:**

Interneurons are enabling communication between sensory or motor neurons and the central nervous system (CNS). They play vital roles in reflexes.

- **Hindi Translation (local स्टाइल):**

Interneurons sensory या motor neurons और central nervous system (CNS) के बीच communication (संपर्क) करवाते हैं।
ये reflexes (instant actions) में बहुत अहम रोल निभाते हैं।

Types of Neuroglia

❖ Oligodendrocytes

- English: They form myelin sheaths around axons in the CNS.
- Hindi (देहाती स्टाइल): ये axon के चारों तरफ myelin sheath बनाते हैं, पर सिर्फ CNS (दिमाग और spinal cord) में।

❖ Astrocytes

- English: They are large in size with a number of protoplasmic processes, provide nutrients to neurons, maintain their extracellular environment, and provide structural support.
- Hindi: ये बड़े साइज के होते हैं और इनमें कई protoplasmic processes होते हैं। ये neurons को पोषण देते हैं, उनका बाहर का माहौल ठीक रखते हैं और उन्हें सहारा (support) देते हैं।

❖ Microglial Cells

- English: They are mesodermal in origin, scavenge and degrade dead cells and protect the brain from invading microorganisms.
- Hindi: ये mesoderm से बने होते हैं। मरे हुए cells को साफ (खत्म) करते हैं और दिमाग को germs से बचाते हैं।

❖ Schwann Cells

- English: They form myelin sheath around the axon.
- Hindi: ये axon के चारों तरफ myelin sheath बनाते हैं (PNS में)।

❖ Ependymal Cells

- English: They produce cerebrospinal fluid that cushions the neurons.
- Hindi: ये cerebrospinal fluid बनाते हैं जो neurons को cushion (सुरक्षा) देता है।

❖ Neurosecretory Cells

- English: It is specialized neurons that produce chemical messengers that are released into the bloodstream and affect distant target tissue.
- Hindi: ये खास neurons होते हैं जो chemical messengers (hormones जैसे) बनाते हैं, जो खून में जाकर दूर के अंगों (tissues) पर असर डालते हैं।

💢 ◆ ◆ ◆ Synapse ◆ ◆ ◆ 💢

◆ English: It is the chemical junction between the terminal of one neuron and the dendrites of another neuron.

◆ Hindi: ये एक chemical junction होता है जहाँ एक neuron का terminal दूसरे neuron की dendrites से जुड़ता है।

💢 ◆ ◆ ◆ Need to Know ◆ ◆ ◆ 💢

◆ English: Nissl's granules are made up of RER and Ribosomes [perform protein synthesis).

◆ Hindi: Nissl's granules RER और ribosomes से बने होते हैं और ये protein synthesis का काम करते हैं।

💢 • • • INTRODUCTION • • • 💢

❖ **English:** In unicellular organisms, all functions like digestion, respiration and reproduction are performed by a single cell.
Hindi: जिन जीवों में सिर्फ एक ही cell होता है (unicellular organisms), उनमें पाचन (digestion), साँस लेना (respiration), और प्रजनन (reproduction) – ये सारे काम वही एक cell खुद करता है।

❖ **English:** In the complex body of multicellular animals, the same basic functions are carried out by different groups of cells in a well organised manner.
Hindi: जिन जानवरों में बहुत सारे cell होते हैं (multicellular animals), उनके शरीर में ये सारे काम अलग-अलग तरह के cell के group करके करते हैं – और बहुत सही तरीके से (organised तरीके से)।

❖ **English:** The body of a simple organism like Hydra is made of different types of cells and the number of cells in each type can be in thousands.
Hindi: एक साधारण जीव जैसे Hydra के शरीर में अलग-अलग तरह के cell होते हैं और हर तरह के cell हजारों की गिनती में हो सकते हैं।

❖ **English:** The human body is composed of billions of cells to perform various functions.
Hindi: इंसान का शरीर अरबों (billions) cell से बना होता है जो अलग-अलग काम करने के लिए बने होते हैं।

💢 • • • Germ Layer • • • 💢

❖ **English:** Germ layer formed in the earliest stages of embryonic development.
Hindi: Germ layer (बीज परत) भ्रूण (embryo) के शुरूआती बनने के समय ही बन जाती है।

💢 • • • Types of Germ Layers • • • 💢

❖ **English:** Ectoderm gives rise to the skin and the nervous system.
Hindi: Ectoderm से हमारी त्वचा (skin) और nervous system (तंत्रिका तंत्र) बनता है।

❖ **English:** Mesoderm specifies the development of several cell types such as bone, muscle, and connective tissue.
Hindi: Mesoderm से कई तरह के cell बनते हैं – जैसे हड्डियाँ (bone), मांसपेशियाँ (muscles) और connective tissue।

❖ **English:** Endoderm layer become the linings of the digestive and respiratory system, and form organs such as the liver and pancreas.
Hindi: Endoderm परत से पाचन तंत्र (digestive system) और श्वसन तंत्र (respiratory system) की अंदरूनी परत (lining) बनती है, और liver व pancreas जैसे अंग बनते हैं।

💢 • • • Tissue • • • 💢

❖ **English:** Tissue is a group of similar cell along with intercellular substances perform a specific function.
Hindi: Tissue मतलब – एक जैसे cell का group जो आपस में जुड़ कर (intercellular substances के साथ) कोई खास काम करता है।

❖ **English:** It provides a basic framework in animals.
Hindi: यह जानवरों के शरीर को बुनियादी ढांचा (basic framework) देता है।

❖ **English:** Study of tissue is called Histology. Mayer coined the term "Histology".
Hindi: Tissue का study "Histology" कहलाता है। Histology शब्द Mayer ने दिया था।

❖ **English:** It was first found in Coelentrates.
Hindi: सबसे पहले tissue Coelentrates (जैसे Hydra) में पाया गया था।

💢 🔹 🔹 🔹 Tissue 🔹 🔹 🔹 💢

◆ **English:** Tissues are organised in specific proportion and pattern to form an organ like stomach, lung etc.
Hindi: Tissue एक खास अनुपात (proportion) और pattern में जुड़कर कोई अंग (organ) बनाते हैं – जैसे पेट (stomach), फेफड़े (lungs) आदि।

◆ **English:** When two or more organs perform a common function by their physical and/or chemical interaction, they together form organ system. E.g., digestive system, respiratory system, etc.
Hindi: जब दो या ज़्यादा अंग (organs) मिलकर (शारीरिक या केमिकल तरीके से) कोई काम करते हैं, तो वे मिलकर एक **organ system** बनाते हैं।
जैसे – पाचन तंत्र (digestive system), श्वसन तंत्र (respiratory system) आदि।

◆ **English:** Cells, tissues, organs and organ systems split up the work in a way that exhibits division of labour and contribute to the survival of the body as a whole.
Hindi: Cell, tissue, organ और organ system – सब अपना-अपना अलग काम करते हैं। यह काम बाँटने की प्रक्रिया (division of labour) है, जो पूरे शरीर को ज़िंदा रखने में मदद करती है।

💢 🔹 🔹 🔹 ANIMAL TISSUE 🔹 🔹 🔹 💢

English: The structure of the cells vary according to their function. Therefore, the tissues are different and are broadly classified into four types:
Hindi: Cell की बनावट (structure) उनके काम (function) के हिसाब से बदलती है। इसी वजह से अलग-अलग प्रकार के tissue बने हैं।
Animal tissue को चार बड़ी श्रेणियों (types) में बाँटा जाता है:

🔹 Types of Animal Tissue 🔹

- ⬜ Epithelial Tissue (एपिथीलियल टिशू)
- ⬜ Connective Tissue (कनेक्टिव टिशू)
- ⬜ Muscular Tissue (मस्क्यूलर टिशू)
- ⬜ Neural Tissue (न्यूरल टिशू)

💥 🔹 🔹 🔹 Epithelial Tissue (एपिथीलियल टिशू) 🔹 🔹 🔹 💥

◆ **English:** It is ectodermal, mesodermal and endodermal in origin.
Hindi: यह टिशू तीनों germs layers से बन सकता है – **ectoderm, mesoderm और endoderm** से।

◆ **English:** Epithelial tissue term was coined by Ruysch.
Hindi: "Epithelial tissue" नाम सबसे पहले **Ruysch** ने दिया था।

◆ **English:** An epithelium is a tissue composed of one or more layers of cells thus provides a covering or lining for some part of the body.
Hindi: Epithelium एक ऐसा टिशू है जिसमें एक या ज़्यादा cell की परत (layer) होती है। यह शरीर के किसी हिस्से को **ढकने** (covering) या **लाइनिंग** देने का काम करता है।

◆ **English:** An epithelium has two surface, free surface faces body fluid or environment and basal surface is in contact with basement membrane.
Hindi: Epithelium के दो surface होते हैं –

- **Free surface** – जो body fluid या बाहर के environment की तरफ खुला रहता है।
- **Basal surface** – जो नीचे **basement membrane** से जुड़ा होता है।

❖ **English:** The cells are compactly packed with little intercellular matrix.
Hindi: इसके cells आपस में बिलकुल चिपके रहते हैं, इनके बीच बहुत ही कम जगह (intercellular matrix) होती है।

◆ **English:** Epithelial tissue is avascular [do not have blood supply].
Hindi: Epithelial टिशू में खून की supply नहीं होती (avascular होता है)।

◆ **English:** Epithelial tissue is highly regenerative.
Hindi: यह टिशू जल्दी-जल्दी नया बन जाता है (highly regenerative होता है)।

💢 🔹 🔹 🔹 Basement Membrane (बेसमेंट मेम्ब्रेन) 🔹 🔹 🔹 💢

❖ **English:** Basement membrane is secreted by both epithelium and connective tissue.
Hindi: बेसमेंट मेम्ब्रेन दोनों **epithelium और connective tissue** से secret होती है।

❖ **English:** The basement membrane is non cellular made up of two laminae.
Hindi: बेसमेंट मेम्ब्रेन **non-cellular** होती है और दो laminae से बनी होती है।

🔹 **Basal Lamina:**

English: The basal membrane is composed of mucopolysaccharide and glycoprotein.
Hindi: Basal lamina **mucopolysaccharide और glycoprotein** से बनी होती है।

🔹 **Reticular Lamina:**

English: Made up of reticular fibres and collagen fibres which are the part of underlying connective.
Hindi: Reticular lamina **reticular fibres और collagen fibres** से बनी होती है जो नीचे वाले connective का हिस्सा होती हैं।

💢 🔹 🔹 🔹 **Role of Basement Membrane (बेसमेंट मेम्ब्रेन का रोल)** 🔹 🔹 🔹 💢

❖ **English:** The primary function of the basement membrane is that lies underneath an epithelium's cells, providing support and separating it from the connective tissues beneath.
Hindi: बेसमेंट मेम्ब्रेन का main काम है कि ये epithelium की cells के नीचे रहती है, support देती है और इसे नीचे वाले connective tissues से अलग करती है।

💢 🔹 🔹 🔹 **Function of Epithelial Tissue (एपिथीलियल टिश्यू के फंक्शन)** 🔹 🔹 🔹 💢

❖ **English:** Epithelial tissue perform different functions such as protection, filtration, diffusion, secretion and excretion.
Hindi: एपिथीलियल टिश्यू अलग-अलग functions करती है जैसे protection, filtration, diffusion, secretion और excretion।

💢 🔹 🔹 🔹 **Classification of Epithelium Tissue (एपिथीलियम टिश्यू का क्लासिफिकेशन)** 🔹 🔹 🔹 💢

🔹 **Types of Epithelium Tissue (On the basis of number of cell layers)**

🗒️ **Simple Epithelium**
◆ **English:** Composed of single layer of cells
Hindi: ये single layer of cells से बनी होती है।

◆ **English:** Functions as lining for body cavities, ducts and tubes
Hindi: ये body cavities, ducts और tubes के लिए lining का काम करती है।

🗒️ **Compound Epithelium**
◆ **English:** Consists of 2 or more cell layers.
Hindi: ये 2 या उससे ज्यादा cell layers से बनी होती है।

◆ **English:** It has protective function as it does in our skin.
Hindi: इसका काम protection देना है, जैसे हमारी skin में होता है।

🔹 **On the basis of shape of structural modification of cells**
Hindi: Cell के shape और structure modification के basis पर types हैं –
✅ Squamous epithelium
✅ Cuboidal epithelium
✅ Columnar epithelium

📌 Word-to-Word Meaning:

- **Lining** = अन्दर की तह / परत (जो किसी cavity या organ के अंदर होती है)
- **Cover** = बाहर की ढकन / परत (जो ऊपर से ढकती है)

🟢 आसान समझ:

- **Lining** = अंदर से किसी चीज़ को **लाइन** करती है → जैसे **stomach की अंदर की परत**।
- **Cover** = बाहर से किसी चीज़ को **कवर** करती है → जैसे **heart को बाहर से pericardium कवर करता है**।

📝 Example:

- **Lining:** "Epithelium lines the inner surface of intestine."
  (एपिथीलियम आँत के अंदर की सतह को लाइन करता है।)
- **Cover:** "Skin covers the entire body."
  (त्वचा पूरे शरीर को कवर करती है।)

💥 🔹 🔹 🔹 A) Simple Epithelium (सिंपल एपिथीलियम) 🔹 🔹 🔹 💥

❖ **English:** Simple epithelium has only one cell layer, every cell is in direct contact with the underlying basement membrane.
Hindi: सिंपल एपिथीलियम में सिर्फ एक ही cell layer होती है, हर cell नीचे वाली basement membrane के direct contact में रहती है।

❖ **English:** This type of epithelium forms the lining of the body cavities, blood and lymph vessels, heart and respiratory system.
Hindi: इस type की एपिथीलियम body cavities, blood और lymph vessels, heart और respiratory system की lining बनाती है।

💥 🔹 🔹 🔹 Epithelial Tissue के Types (एपिथीलियल टिश्यू के टाइप्स) 🔹 🔹 🔹 💥

✅ Squamous Epithelial
✅ Cuboidal Epithelial
✅ Columnar Epithelial
✅ Glandular Epithelial
✅ Pseudostratified Epithelial

💥 🔹 🔹 🔹 Types of Simple Epithelial Tissue 🔹 🔹 🔹 💥

(1) Simple Squamous Epithelium (सिंपल स्क्वैमस एपिथीलियम):

❖ **English:** Single thin layer of wavy flattened cells with irregular boundaries known as tesselated epithelium.
Hindi: पतली एकल लेयर होती है wavy और चपटी cells की, जिनकी boundaries irregular होती हैं। इसे tesselated epithelium कहते हैं।

❖ **English:** It is also known as pavement epithelium due to its tiles-like appearance.
Hindi: इसे pavement epithelium भी कहते हैं क्योंकि यह टाइल्स जैसी दिखती है।

❖ **English:** This epithelium is involved in functions like filtration and diffusion.
Hindi: यह एपिथीलियम filtration और diffusion जैसे कामों में शामिल होती है।

❖ **English:** They are found in the lining of blood vessels, lymph vessel, heart, peritoneum, pleura, bowman's capsule, thin segment of loop of henle and air sacs of lungs.
Hindi: यह पाई जाती है blood vessels, lymph vessels, heart, peritoneum, pleura, Bowman's capsule, loop of Henle के पतले segment और lungs के air sacs की lining में।

💥 • • • (ii) Simple Cuboidal Epithelium • • • 💥

❖ **English:** Single layer of cube like cells resting on a basement membrane.
Hindi: यह एकल लेयर होती है cube जैसी cells की जो basement membrane पर टिकी होती है।

❖ **English:** The nuclei is situated centrally.
Hindi: इसका nucleus बीच में होता है।

❖ **English:** Found in the ducts of glands (salivary and pancreatic duct) PCT of nephrons in the kidney.
Hindi: यह पाई जाती है glands के ducts (salivary और pancreatic duct) में और kidney के nephron के PCT में।

❖ **English:** Its main functions are secretion and absorption.
Hindi: इसका main काम secretion और absorption है।

❖ **English:** The epithelium of PCT of nephron in the kidney has microvilli.
Hindi: kidney के nephron के PCT का epithelium microvilli वाला होता है।

❖ **English:** Simple cuboidal epithelium also known as germinal epithelium, is a thick layer of cells that lines the sex organs during the early developmental stage of the embryo. These are cuboidal cells found in both testes and ovary.
Hindi: Simple cuboidal epithelium को germinal epithelium भी कहते हैं। यह एक मोटी cell layer होती है जो sex organs को embryo के शुरुआती development stage में line करती है। यह cuboidal cells testes और ovary दोनों में पाई जाती हैं।

💥 Simple Cuboidal Epithelium (Modifications) 💥

(a) Brush Border Cuboidal
❖ **English:** It is the microvillus-covered surface of simple cuboidal.
Hindi: यह simple cuboidal की microvillus से ढकी surface होती है।

❖ **English:** Cuboidal epithelium with brush border of microvilli is found in the proximal convoluted tubule (PCT) of the nephron.
Hindi: microvilli वाले brush border cuboidal epithelium nephron के proximal convoluted tubule (PCT) में पाए जाते हैं।

❖ **English:** It increases cell surface area.
Hindi: यह cell की surface area बढ़ा देता है।

💢 • • • (ii) Simple Cuboidal Epithelium • • • 💢

❖ **English:** Single layer of cube like cells resting on a basement membrane.
Hindi: यह एकल लेयर होती है cube जैसी cells की जो basement membrane पर टिकी होती है।

❖ **English:** The nuclei is situated centrally.
Hindi: इसका nucleus बीच में होता है।

❖ **English:** Found in the ducts of glands (salivary and pancreatic duct) PCT of nephrons in the kidney.
Hindi: यह पाई जाती है glands के ducts (salivary और pancreatic duct) में और kidney के nephron के PCT में।

❖ **English:** Its main functions are secretion and absorption.
Hindi: इसका main काम secretion और absorption है।

❖ **English:** The epithelium of PCT of nephron in the kidney has microvilli.
Hindi: kidney के nephron के PCT का epithelium microvilli वाला होता है।

❖ **English:** Simple cuboidal epithelium also known as germinal epithelium, is a thick layer of cells that lines the sex organs during the early developmental stage of the embryo. These are cuboidal cells found in both testes and ovary.
Hindi: Simple cuboidal epithelium को germinal epithelium भी कहते हैं। यह एक मोटी cell layer होती है जो sex organs को embryo के शुरुआती development stage में line करती है। यह cuboidal cells testes और ovary दोनों में पाई जाती हैं।

💢 Simple Cuboidal Epithelium (Modifications) 💢

(a) Brush Border Cuboidal
❖ **English:** It is the microvillus-covered surface of simple cuboidal.
Hindi: यह simple cuboidal की microvillus से ढकी surface होती है।

❖ **English:** Cuboidal epithelium with brush border of microvilli is found in the proximal convoluted tubule (PCT) of the nephron.
Hindi: microvilli वाले brush border cuboidal epithelium nephron के proximal convoluted tubule (PCT) में पाए जाते हैं।

❖ **English:** It increases cell surface area.
Hindi: यह cell की surface area बढ़ा देता है।

💢 (b) Ciliated Cuboidal 💢

❖ **English:** The apical surface of cuboidal epithelial cells with cilia are termed ciliated cuboidal epithelial cells.
Hindi: जिन cuboidal epithelial cells की apical surface पर cilia होते हैं उन्हें ciliated cuboidal epithelial cells कहते हैं।

❖ **English:** These cilia facilitate movement.
Hindi: ये cilia movement को आसान बनाते हैं।

❖ **English:** Ciliated cuboidal cells are present in the respiratory bronchioles.
Hindi: Ciliated cuboidal cells respiratory bronchioles में पाए जाते हैं।

💢 (iii) Simple Columnar Epithelium 💢

❖ **English:** It is composed of single layer of Tall and slender cells.
Hindi: यह एक परत ऊँचे और पतले cells की बनी होती है।

❖ **English:** Their Nuclei are located at the base.
Hindi: इनके nuclei नीचे की तरफ (base पर) होते हैं।

❖ **English:** Free surface may have microvilli.
Hindi: इनकी free surface पर microvilli हो सकते हैं।

❖ **English:** Main functions are secretion and absorption.
Hindi: इसका main काम secretion और absorption करना है।

❖ **English:** They are found in the lining of stomach, intestine and gall bladder.
Hindi: ये stomach, intestine और gall bladder की lining में पाए जाते हैं।

❖ **English:** When cilia are present on free surface of columnar cells. E.g., fallopian tube.
Hindi: जब columnar cells की free surface पर cilia होते हैं। जैसे – fallopian tube में।

💢 Modification of Simple Columnar 💢

(a) Brush Bordered Columnar Epithelium

❖ **English:** A brush bordered columnar epithelium is a columnar epithelium that is secured with microvilli that are protoplasmic extensions of the cell on the uncovered surface, helps in absorption.
Hindi: Brush bordered columnar epithelium एक ऐसा columnar epithelium है जिसकी ऊपर वाली surface पर microvilli होते हैं। ये microvilli cell के protoplasm के extensions होते हैं और absorption में मदद करते हैं।

❖ **English:** It is found in the small intestine.
Hindi: यह small intestine में पाया जाता है।

💢 ORGAN & ORGAN SYSTEM 💢

❖ **English:** The basic tissues organise to form organs which in turn associate to form organ systems. Organ system start from phylum Nematoda. In the multicellular organisms, such an organisation is essential for more efficient and better coordinated activities of millions of cells constituting an organism.
Hindi: Basic tissues आपस में मिलकर organs बनाते हैं और organs मिलकर organ systems बनाते हैं। Organ system की शुरुआत phylum Nematoda से होती है। Multicellular organisms में इस तरह का organisation बहुत ज़रूरी है ताकि करोड़ों cells के काम efficiently और अच्छे से coordinate हो सकें।

❖ **English:** Each organ in our body is made of one or more type of tissues. For example, our heart consists of all the four types of tissues, i.e., epithelial, connective, muscular and neural.
Hindi: हमारे शरीर का हर organ एक या एक से ज्यादा तरह के tissues से बना होता है। जैसे — हमारा heart चारों तरह के tissues से बना है: epithelial, connective, muscular और neural।

❖ **English:** The complexity in organ and organ systems displays certain discernible trend. This discernible trend is called Evolutionary trend.
Hindi: Organ और organ systems में complexity एक साफ़ समझ में आने वाला pattern दिखाती है। इस pattern को evolutionary trend कहते हैं।

❖ **English:** Morphology refers to study of form or externally visible features. In the case of plants or microbes, the term morphology precisely means only this.
Hindi: Morphology का मतलब है किसी चीज़ का shape या बाहर से दिखने वाले features की study। Plants या microbes के case में morphology का मतलब बस यही होता है।

❖ **English:** In case of animals, this refers to the external appearance of the organs or parts of the body.
Hindi: Animals के case में morphology का मतलब होता है शरीर के organs या parts का बाहर से दिखने वाला appearance।

❖ **English:** The word anatomy conventionally is used for the study of morphology of internal organs in the animals.
Hindi: Anatomy शब्द का इस्तेमाल animals के अंदर के organs की morphology (यानि अंदरूनी बनावट) की study के लिए किया जाता है।

💢 COCKROACH 💢

❖ **English:** Cockroaches are brown or black bodied animals that are included in class Insecta of phylum Arthropoda.
Hindi: Cockroach भूरे या काले रंग के जानवर होते हैं जो class Insecta और phylum Arthropoda में आते हैं।

❖ **English:** Bright yellow, red and green coloured cockroaches have also been reported in tropical regions. Their size ranges from ¼ inches to 3 inches (0.6–7.6 cm) and have long antenna, legs and flat extension of the upper body wall that conceals head.
Hindi: Tropical इलाकों में चमकीले पीले, लाल और हरे रंग के cockroach भी देखे गए हैं। इनका size ¼ इंच से 3 इंच (0.6–7.6 cm) तक होता है। इनके लंबे antenna, पैर और ऊपर के body wall की चपटी extension होती है जो सिर को ढक लेती है।

❖ **English:** They are nocturnal omnivores that live in damp places throughout the world. They have become residents of human homes and thus are serious pests and vectors of several diseases.
Hindi: ये रात को सक्रिय रहने वाले सर्वाहारी (omnivore) होते हैं जो पूरी दुनिया में नमी वाले जगहों पर रहते हैं। ये इंसानों के घरों में बस गए हैं और इस तरह ये खतरनाक कीट (pests) और कई बीमारियों के फैलाने वाले (vectors) बन गए हैं।

💢 1. Morphology (आकृति-विज्ञान) 💢

❖ **English:** The adults of the common species of cockroach, *Periplaneta americana* are about 34–53 mm long with wings that extend beyond the tip of the abdomen in males.
Hindi: आम species के adult cockroach (*Periplaneta americana*) करीब 34–53 mm लंबे होते हैं। नर (male) में इनके पंख पेट (abdomen) के सिरे से आगे तक फैले होते हैं।

❖ **English:** The entire body is covered by a hard chitinous exoskeleton (brown in colour). Chitin is made by N-acetyl-d-glucosamine groups linked by a ß(1-4) linkage.
Hindi: पूरा शरीर एक सख़्त भूरी रंग की chitin वाली बाहरी परत (exoskeleton) से ढका होता है। Chitin, N-acetyl-d-glucosamine group से बनी होती है जो ß(1-4) linkage से जुड़ी होती है।

❖ **English:** The body of the cockroach is segmented and divisible into three distinct regions head, thorax and abdomen. In embryonic stage cockroach has 20 segments that becomes 14 in adult stage.
Hindi: Cockroach का शरीर टुकड़ों (segments) में बँटा होता है और इसे तीन हिस्सों में बाँटा जा सकता है — सिर (head), वक्ष (thorax) और पेट (abdomen)। Embryo stage में cockroach के 20 segment होते हैं जो adult में घटकर 14 रह जाते हैं।

❖ **English:** In each segment, exoskeleton has hardened plates called sclerites (tergites dorsally and sternites ventrally) that are joined to each other by a thin and flexible articular membrane (arthrodial membrane).
Hindi: हर segment में exoskeleton की सख़्त प्लेटें होती हैं जिन्हें sclerites कहते हैं। ऊपर की तरफ़ की प्लेटें tergites कहलाती हैं और नीचे की तरफ़ की sternites। ये प्लेटें आपस में एक पतली और लचीली झिल्ली (articular या arthrodial membrane) से जुड़ी रहती हैं।

💢 (1) Head (सिर) 💢

➤ **English:** Triangular in shape and lies anteriorly at Right angles to the longitudinal body axis.
Hindi: सिर तिकोने (triangular) आकार का होता है और शरीर की लंबाई वाली रेखा (longitudinal axis) के सामने की तरफ़ 90° (right angle) पर लगा होता है।

➤ **English:** It is formed by the fusion of six known as head capsule and shows great mobility in all directions due to flexible neck.
Hindi: सिर 6 segment के जुड़ने से बनता है जिसे head capsule कहते हैं। यह लचीली गर्दन (flexible neck) की वजह से हर दिशा में आसानी से हिल सकता है।

➤ **English:** The head capsule bears a pair of compound eyes.
Hindi: Head capsule पर compound eyes (यौगिक नेत्र) की एक जोड़ी लगी होती है।

➤ **English:** Ocelli (sing. ocellus) are simple eyes associated with the sensation of light.
Hindi: Ocelli (एकवचन – ocellus) साधारण आँखें होती हैं जो रोशनी को महसूस करती हैं।

➤ **English:** A pair of thread like antennae arise from membranous sockets lying in front of eyes.
Hindi: आँखों के आगे झिल्लीदार (membranous) सॉकेट से धागे जैसी (thread-like) antennae की एक जोड़ी निकलती है।

➤ **English:** Antennae have sensory receptors that help in monitoring the environment.
Hindi: Antennae में sensory receptors होते हैं जो आस-पास के माहौल की जानकारी लेते हैं।

➤ **English:** Anterior end of the head bears appendages forming biting and chewing type of mouth parts.
Hindi: सिर का आगे का सिरा ऐसे अंग (appendages) लिए रहता है जो काटने और चबाने वाले प्रकार के मुँह के हिस्से (mouth parts) बनाते हैं।

💢 Key Note – Mouthparts of Cockroach 💢

➤ **English:** The mouthparts consisting of a labrum (upper lip), a pair of mandibles, a pair of maxillae and a labium (lower lip).
Hindi: मुँह के हिस्से में एक labrum (ऊपरी होंठ), mandibles की एक जोड़ी, maxillae की एक जोड़ी और एक labium (निचला होंठ) होता है।

➤ **English:** A median flexible lobe, acting as tongue (hypopharynx), lies within the cavity enclosed by the mouthparts.
Hindi: मुँह के हिस्सों से बनी हुई cavity के अंदर एक लचीली (flexible) जीभ जैसी रचना होती है जिसे hypopharynx कहते हैं।

💢 (ii) Thorax (वक्ष) 💢

➤ **English:** Thorax consists of three parts - prothorax, mesothorax and metathorax.
Hindi: Thorax तीन भागों का बना होता है – prothorax, mesothorax और metathorax।

➤ **English:** The head is connected with thorax by a short extension of the prothorax known as the neck.
Hindi: सिर prothorax के छोटे से extension से thorax से जुड़ा होता है, इसे neck कहते हैं।

➤ **English:** Each thoracic segment bears a pair of walking legs.
Hindi: Thorax के हर segment पर चलने वाले पैर (walking legs) की एक जोड़ी होती है।

➤ **English:** The first pair of wings arises from mesothorax and the second pair from metathorax.
Hindi: पहली जोड़ी पंख (wings) mesothorax से निकलती है और दूसरी जोड़ी metathorax से।

➤ **English:** Forewings (mesothoracic) called Tegmina (Elytra) are opaque dark and leathery and cover the hind wings when at rest.
Hindi: आगे के पंख (mesothoracic) को Tegmina (Elytra) कहते हैं, ये गहरे रंग के, चमड़े जैसे (leathery) होते हैं और आराम की हालत में पीछे के पंखों को ढक देते हैं।

➤ **English:** The hind wings are transparent, membranous and are used in flight.
Hindi: पीछे के पंख पारदर्शी (transparent), झिल्लीदार (membranous) होते हैं और उड़ने में काम आते हैं।

💢 (iii) Abdomen (पेट का हिस्सा) 💢

➤ **English:** The abdomen in both males and females consists of 10 segments.
Hindi: नर और मादा दोनों में पेट (abdomen) 10 segments का बना होता है।

➤ **English:** In females, the 7th sternum is boat-shaped and together with the 8th and 9th sterna forms a brood or genital pouch whose anterior part contains female gonopore, spermathecal pores and collateral glands.
Hindi: मादा में 7वाँ sternum नाव जैसा (boat-shaped) होता है और 8वें व 9वें sternum के साथ मिलकर brood या genital pouch बनाता है। इसके आगे वाले हिस्से में female gonopore, spermathecal pores और collateral glands होते हैं।

➤ **English:** In males, genital pouch or chamber lies at the hind end of abdomen bounded dorsally by 9th and 10th terga and ventrally by the 9th sternum.
Hindi: नर में genital pouch या chamber पेट (abdomen) के पीछे के सिरे पर होता है, जो ऊपर की तरफ़ (dorsally) 9वें और 10वें terga से और नीचे की तरफ़ (ventrally) 9वें sternum से घिरा होता है।

➤ **English:** It contains dorsal anus, ventral male genital pore and gonapophysis.
Hindi: इसमें dorsal anus, ventral male genital pore और gonapophysis होते हैं।

➤ **English:** Males bear a pair of short, thread-like anal styles which are absent in females.
Hindi: नर में छोटी धागेनुमा (thread-like) anal styles की एक जोड़ी होती है जो मादा में नहीं होती।

➤ **English:** In both sexes, the 10th segment bears a pair of jointed filamentous structures called anal cerci.
Hindi: नर और मादा दोनों में 10वें segment पर जोड़दार (jointed) पतली रचनाएँ होती हैं जिन्हें anal cerci कहते हैं।

💢 2. Anatomy (शरीर रचना) 💢

💢 (i) Digestive System (पाचन तंत्र) 💢

➤ **English:** The alimentary canal present in the body cavity is divided into three regions: foregut, midgut and hindgut.
Hindi: शरीर की cavity में मौजूद alimentary canal तीन हिस्सों में बँटी होती है – foregut, midgut और hindgut।

➤ **English:** The mouth opens into a short tubular pharynx leading to a narrow tubular passage called oesophagus.
Hindi: मुँह एक छोटे नलीनुमा (tubular) pharynx में खुलता है जो एक पतली नलीनुमा नली (oesophagus) में जाती है।

➤ **English:** This in turn, opens into a sac like structure called crop used for storing of food.
Hindi: यह oesophagus एक थैली जैसी संरचना crop में खुलता है जो खाने को स्टोर करने का काम करता है।

➤ **English:** The crop is followed by gizzard or proventriculus. It has an outer layer of thick circular muscles and thick inner cuticle forming six highly chitinous plate called teeth.
Hindi: Crop के बाद gizzard या proventriculus आता है। इसकी बाहरी परत मोटी circular मांसपेशियों की होती है और अंदर की तरफ़ मोटी cuticle होती है जो छह काफ़ी chitinous प्लेट (teeth) बनाती है।

➤ **English:** Gizzard helps in grinding the food particles. The entire foregut is lined by cuticle.
Hindi: Gizzard खाने के टुकड़ों को पीसने (grinding) का काम करता है। पूरा foregut cuticle से लाइन किया हुआ होता है।

➤ **English:** A ring of 6-8 blind tubules called hepatic or gastric caeca is present at the junction of foregut and midgut, which secrete digestive juice.
Hindi: Foregut और midgut के जंक्शन पर 6-8 बंद नलिकाओं (blind tubules) की एक रिंग होती है जिसे hepatic या gastric caeca कहते हैं। ये पाचक रस (digestive juice) निकालते हैं।

➤ **English:** At the junction of midgut and hindgut is present another ring of 100-150 yellow coloured thin filamentous Malpighian tubules.
Hindi: Midgut और hindgut के जंक्शन पर 100-150 पतली पीले रंग की तंतु जैसी (filamentous) Malpighian tubules की रिंग होती है।

➤ **English:** They help in removal of excretory products from haemolymph.
Hindi: ये haemolymph से उत्सर्जी पदार्थ (excretory products) को बाहर निकालने में मदद करते हैं।

➤ **English:** The hindgut is broader than midgut and is differentiated into ileum, colon and rectum. The rectum opens out through anus.
Hindi: Hindgut midgut से चौड़ा होता है और यह तीन हिस्सों में बँटा होता है – ileum, colon और rectum। Rectum बाहर anus के ज़रिए खुलता है।

💢 (ii) Circulatory System (रक्त संचार तंत्र) 💢

➤ **English:** Blood vessels are poorly developed and open into space (haemocoel), therefore blood vascular system of cockroach is an open type.
Hindi: Cockroach में blood vessels बहुत कम विकसित (poorly developed) होती हैं और ये खुले space (haemocoel) में खुल जाती हैं, इसलिए इसका blood vascular system open type का होता है।

➤ **English:** Visceral organs located in the haemocoel are bathed in blood (haemolymph).
Hindi: Haemocoel में मौजूद अंदरूनी अंग (visceral organs) खून (haemolymph) में डूबे रहते हैं।

➤ **English:** The haemolymph is composed of colourless plasma and Haemocytes.
Hindi: Haemolymph रंगहीन plasma और haemocytes से मिलकर बना होता है।

➤ **English:** Heart of cockroach consists of elongated muscular tube lying along mid dorsal line of thorax and abdomen.
Hindi: Cockroach का heart एक लंबी मांसपेशीय नली (elongated muscular tube) होती है जो thorax और abdomen के mid-dorsal लाइन पर होती है।

➤ **English:** A blood vessel call the anterior aorta arises from the first chamber of the heart.
Hindi: Heart के पहले chamber से एक blood vessel निकलती है जिसे anterior aorta कहते हैं।

➤ **English:** It is differentiated into Funnel shaped chambers with ostia on either side.
Hindi: Heart funnel जैसी chambers में बँटा होता है जिनके दोनों तरफ़ छोटे छेद (ostia) होते हैं।

➤ **English:** Blood from sinuses enter heart through ostia and is pumped anteriorly to sinuses again.
Hindi: Sinuses का खून ostia से heart में आता है और फिर heart उसे आगे (anteriorly) sinuses में वापस पंप कर देता है।

💢 (iii) Respiratory System (श्वसन तंत्र) 💢

➤ **English:** The respiratory system consists of a network of trachea, that open through 10 pairs of small holes called spiracles (two pairs thoracic and eight pairs abdominal) present on the lateral side of the body.
Hindi: Respiratory system ट्रैकिया (trachea) के नेटवर्क से बना होता है, जो शरीर के किनारे (lateral side) पर मौजूद 10 जोड़ी छोटे छेदों (spiracles) से खुलते हैं — 2 जोड़ी thorax पर और 8 जोड़ी abdomen पर।

➤ **English:** Thin branching tubes (tracheal tubes subdivided into tracheoles) carry oxygen from the air to all the parts.
Hindi: पतली शाखाओं वाली नलियाँ (tracheal tubes जो tracheoles में बँटी होती हैं) हवा से ऑक्सीजन लेकर शरीर के हर हिस्से तक पहुँचाती हैं।

➤ **English:** Tergo-sternal muscles help in breathing.
Hindi: Tergo-sternal मांसपेशियाँ सांस लेने (breathing) में मदद करती हैं।

➤ **English:** The opening of the spiracles is regulated by the sphincters.
Hindi: Spiracles के खुलने-बंद होने को sphincters नियंत्रित करते हैं।

➤ **English:** Exchange of gases take place at the tracheoles by Diffusion.
Hindi: गैसों का आदान-प्रदान (exchange of gases) tracheoles पर diffusion से होता है।

💢 (iv) Excretory System (मल-मूत्र तंत्र / उत्सर्जन तंत्र) 💢

➤ **English:** Excretion is performed by Malpighian tubules. Each tubule is lined by glandular and ciliated cells.
Hindi: Cockroach में excretion Malpighian tubules से होता है। हर tubule glandular और ciliated कोशिकाओं से बनी होती है।

➤ **English:** They absorb nitrogenous waste products and convert them into uric acid which is excreted out through the hindgut.
Hindi: ये tubules शरीर से nitrogen वाले waste absorb करके उन्हें uric acid में बदल देती हैं, और यह uric acid hindgut से बाहर निकाल दिया जाता है।

➤ **English:** Cockroach is uricotelic.
Hindi: Cockroach uricotelic होता है (मतलब यह uric acid के रूप में waste निकालता है)।

💡 Key Note (मुख्य बिंदु):

Cockroach में excretion में मदद करने वाले अंग:

- 🟦 Malpighian tubules
- 🟦 Fat bodies
- 🟦 Nephrocytes
- 🟦 Urecose glands
- 🟦 Cuticle

💢 (v) Nervous System (स्नायु तंत्र) 💢

➤ **English:** It consists of a series of fused, segmentally arranged ganglia joined by paired longitudinal connectives on the ventral side.
Hindi: यह कई जुड़े हुए, segment में arranged ganglia से बना होता है, जो जोड़ीदार longitudinal connectives से ventral (नीचे पेट वाली तरफ) हिस्से में जुड़े रहते हैं।

➤ **English:** Three Ganglia lie in the thorax and six in the abdomen.
Hindi: तीन ganglia thorax में और छह abdomen में होते हैं।

➤ **English:** The nervous system of cockroach is spread throughout the body. The Head holds a bit of a nervous system while the rest is situated along the ventral (belly-side) part of its body.
Hindi: Cockroach का nervous system पूरे शरीर में फैला होता है। Head में थोड़ा सा nervous system होता है और बाकी सारा ventral (पेट की तरफ) हिस्से में रहता है।

➤ **English:** So, if the head of a cockroach is cut off, it will still live for as long as one week.
Hindi: इसलिए अगर cockroach का सिर काट भी दिया जाए, तो भी यह लगभग एक हफ्ते तक जिंदा रह सकता है।

➤ **English:** In the head region, the brain is represented by a Supra-Oesophageal ganglion which supplies nerves to antennae and compound eyes.
Hindi: Head के हिस्से में दिमाग की जगह Supra-Oesophageal ganglion होता है, जो antennae और compound eyes को nerves देता है।

💢 Sense Organs (इंद्रिय अंग) 💢

➤ **English:** In cockroach, the sense organs are antennae, eyes, maxillary palps, labial palps, anal cerci, etc.
Hindi: Cockroach में sense organs होते हैं — antennae, eyes, maxillary palps, labial palps, anal cerci आदि।

➤ **English:** The compound eyes are situated at the dorsal surface of the head.
Hindi: Compound eyes head के dorsal (ऊपरी) हिस्से पर होते हैं।

➤ **English:** Each eye consists of about 2000 hexagonal ommatidia (sing.: ommatidium).
Hindi: हर एक eye में लगभग 2000 hexagonal ommatidia (एक ommatidium) होते हैं।

➤ **English:** With the help of several ommatidia, a cockroach can receive several images of an object.
Hindi: कई ommatidia की मदद से cockroach किसी object की कई images देख सकता है।

➤ **English:** This kind of vision is known as mosaic vision with more Sensitivity, but less resolution, being common during night (hence called nocturnal vision).
Hindi: इस तरह की vision को **mosaic vision** कहते हैं, जो ज्यादा sensitive होती है लेकिन इसकी clarity (resolution) कम होती है। यह vision रात में ज्यादा काम करती है, इसलिए इसे **nocturnal vision** कहा जाता है।